



**Proyecto de Construcción del Sistema de Bombeo en interior mina
del nivel 630.**

**Tesis presentada en satisfacción parcial de los requerimientos para
obtener el grado de Maestro en Project Management por:**

Alvaro Luna Ortiz de Zevallos

César Iván Llanos Silva

Fernando Antonio Núñez Clemente

Wenceslao Celedonio Saraza Maron

Jhonnatan Eugenio Utrilla Ruiz

Programa de la Maestría en Project Management 2017-1

Lima, 28 de marzo 2019

Esta tesis

Construcción del Sistema de Bombeo en interior mina del nivel 630

ha sido aprobada.

.....
Luis Balló Torres (Jurado)

.....
Luis Enrique Campos Fernández (Jurado)

.....
Marisa Andrea Lostumbo (Asesor)

.....
Edilberto Casas Urrunaga (Asesor)

Universidad ESAN

2019

A mi esposa por su apoyo incondicional, comprensión, motivación e inspiración; a mis papás, hermanos y suegros por su constante fuente de motivación e inspiración; y en especial a mi hijo Ignacio que llegó al mundo para celebrar el éxito de esta labor.

Alvaro Luna Ortiz de Zevallos

A mi querida esposa Darcy por su amor, permanente cariño y comprensión; a mis hijas Flavia y Alessandra, por ser mi fuente de motivación e inspiración; a mis padres y suegros, quienes con sus palabras de aliento siempre estuvieron a mi lado brindándome su apoyo.

César Iván Llanos Silva

A mi esposa, padres y hermanos por su apoyo durante todo este tiempo, y en especial a mis abuelos, quienes desde el cielo sé que están felices por el éxito de esta labor.

Fernando Antonio Núñez Clemente

A mi esposa Ana María por su ayuda incondicional y constante motivación; a mis hijos, Georgette y Gonzalo, por su comprensión y fortaleza. A mi amigo César Ll. por su apoyo, motivación y amistad.

Wenceslao Celedonio Saraza Maron

A mis padres por su apoyo constante, comprensión y confianza que me brindaron durante todo el proceso de la maestría y para hacer posible este trabajo.

Jhonnatan Eugenio Utrilla Ruiz

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO II: GENERALIDADES	2
2.1 Objetivos	2
2.1.1 <i>Objetivo general</i>	2
2.1.2 <i>Objetivos específicos</i>	2
2.2 Justificación	2
2.3 Alcance.....	3
2.4 Restricciones y limitaciones.....	3
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	4
3.1 Situación actual	5
3.2 Definición del problema.....	5
3.3 Definición del proyecto.....	6
3.4 Desarrollo del proyecto	6
CAPÍTULO IV:MARCO TEÓRICO	7
4.1 Dirección de proyectos.....	7
4.2 Alineamiento estratégico de los proyectos:	7
4.2.1 <i>Análisis Entorno (PESTEL):</i>	7
4.2.2 <i>Las 5 fuerzas de Porter</i>	7
4.2.3 <i>Cadena de valor</i>	8
4.2.4 <i>Análisis FODA</i>	8
4.3 Evaluación financiera.....	8
4.3.1 <i>Flujo de Caja</i>	8
4.3.2 <i>Valor presente neto (VPN)</i>	9
4.3.3 <i>Tasa interna de retorno (TIR)</i>	9
4.3.4 <i>Plazo de recuperación</i>	9
4.3.5 <i>Curva S</i>	9
4.4 Tesis	9
4.5 Síntesis	9
CAPÍTULO V: MARCO REFERENCIAL.....	10
5.1 Análisis del entorno (pestel)	10
5.1.1 <i>Situación política</i>	10
5.1.2 <i>Condiciones económicas</i>	10
5.1.3 <i>Entorno social</i>	12
5.1.4 <i>Realidad tecnológica</i>	12
5.1.5 <i>Sensibilidad ecológica (ambiental / ecológico)</i>	13
5.1.6 <i>Normativa legal</i>	14
5.2 Descripción del sector	17

5.2.1	<i>Identificar el sector en el que se desarrolla el proyecto (construcción, energías, tecnológico, científico, etc.).</i>	17
5.2.2	<i>Características del negocio</i>	17
5.2.3	<i>Principales Agentes</i>	18
5.2.4	<i>Factores que influyen en el crecimiento del sector.</i>	20
5.3	<i>Presentación de la empresa</i>	20
5.3.1	<i>Datos generales</i>	20
5.3.2	<i>Organigrama</i>	21
5.3.3	<i>Estructura física</i>	23
5.3.4	<i>Tamaño</i>	24
5.3.5	<i>Cadena de valor</i>	24
5.3.6	<i>Perfil estratégico</i>	26
5.3.7	<i>Interesados clave</i>	29
5.3.8	<i>Tipo de proyectos que la empresa realiza</i>	30
5.3.9	<i>Sistema de gestión de proyectos</i>	31
5.4	<i>Encaje del proyecto en la organización</i>	32
5.4.1	<i>Naturaleza del proyecto</i>	32
5.4.2	<i>Selección del proyecto en el portafolio de la empresa</i>	32
5.4.3	<i>Estudios previos ya realizados</i>	33
5.4.4	<i>Alineación del proyecto en la empresa</i>	33
5.4.5	<i>Identificación del cliente</i>	34
5.4.6	<i>Normativa aplicable</i>	35
CAPÍTULO VI: INICIO DEL PROYECTO		37
6.1	<i>Acta de constitución del proyecto</i>	37
6.1.1	<i>Información general</i>	37
6.1.2	<i>Justificación del proyecto (business case)</i>	37
6.1.3	<i>Descripción del proyecto</i>	38
6.1.4	<i>Requisitos de alto nivel</i>	38
6.1.5	<i>Hitos de la gestión de proyectos</i>	38
6.1.6	<i>Riesgos de alto nivel</i>	38
6.1.7	<i>Supuestos</i>	39
6.1.8	<i>Restricciones</i>	40
6.1.9	<i>Aprobación del acta</i>	40
6.2	<i>Análisis de interesados</i>	41
6.2.1	<i>Análisis</i>	41
6.2.2	<i>Plan de acción</i>	44
CAPÍTULO VII: PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO		48
7.1	<i>Enfoque</i>	48
7.1.1	<i>Objetivos del proyecto</i>	48
7.1.2	<i>Factores críticos de éxito</i>	49
7.1.3	<i>Fases del proyecto</i>	50
7.2	<i>Plan de gestión del alcance</i>	51
7.2.1	<i>Alcance del proyecto</i>	51
7.2.2	<i>Alcance del producto</i>	56
7.2.3	<i>Diccionario de la EDT / WBS</i>	62

7.3	Plan de gestión de los plazos.....	64
7.3.1	<i>Lista de actividades</i>	64
7.3.2	<i>Plan de hitos (A partir del ciclo de vida)</i>	65
7.3.3	<i>Cronograma</i>	65
7.3.4	<i>Camino crítico: identificación y análisis</i>	68
7.4	Plan de gestión de costes.....	69
7.4.1	<i>Presupuesto del proyecto</i>	69
7.4.2	<i>Análisis de los resultados</i>	70
7.4.3	<i>Plan de tesorería</i>	71
7.4.4	<i>Financiamiento</i>	73
7.5	Plan de gestión de calidad	74
7.5.1	<i>Plan de control de calidad</i>	74
7.5.2	<i>Aseguramiento de la calidad</i>	77
7.5.3	<i>Ficha de mejora de los procedimientos:</i>	79
7.6	Plan de gestión de los recursos (humanos)	80
7.6.1	<i>OBS, Estructura organizativa del proyecto</i>	80
7.6.2	<i>Equipo de gestión</i>	82
7.6.3	<i>Roles y responsabilidades</i>	83
7.6.4	<i>Plan de utilización de los recursos</i>	89
7.7	Plan de gestión de las comunicaciones	91
7.7.1	<i>Estrategia de comunicación</i>	91
7.7.2	<i>Plan de comunicación</i>	93
7.8	Plan de gestión de riesgos	96
7.8.1	<i>Identificación de riesgos</i>	96
7.8.2	<i>Análisis cualitativo</i>	100
7.8.3	<i>Plan de respuesta</i>	102
7.9	Plan de gestión de compras	107
7.9.1	<i>Estrategia de contratación</i>	107
7.9.2	<i>Identificación de los paquetes de compra</i>	108
7.9.3	<i>Documentos de compra</i>	110
7.9.4	<i>Contrato</i>	113
7.10	Componentes adicionales.....	115
7.10.1	<i>Plan de transición (plan de corte) y plan de transferencia</i>	115
7.10.2	<i>Sistema de control de cambios</i>	118
7.10.3	<i>Evaluación del éxito del proyecto</i>	121
7.10.4	<i>Ficha de lecciones aprendidas</i>	123
CAPÍTULO VIII: ANÁLISIS DE GESTIÓN DEL EQUIPO		125
8.1	Crítica del trabajo realizado	125
8.1.1	<i>Análisis de cumplimientos (alcance, calendario y calidad)</i>	125
8.1.2	<i>Problemas encontrados</i>	125
8.2	Lecciones aprendidas del trabajo en grupo	126
8.2.1	<i>Organización del equipo:</i>	126
8.2.2	<i>Análisis de la participación de cada miembro</i>	126
8.2.3	<i>Gestión de los conflictos:</i>	127

8.3 Técnicas utilizadas para gestionar el proyecto:.....	127
8.4 Puntos fuertes y áreas de mejora.....	128
CAPÍTULO IX: CONCLUSIONES.....	129
CAPÍTULO X: RECOMENDACIONES	131
ANEXOS	133
Anexo 1.Organización matricial fuerte	133
Anexo 2.Influencia de la estructura de la organización en los proyectos	133
Anexo 3.Relación de proveedores de la empresa.....	134
Anexo 4.Plan de gestión de seguridad	146
Anexo 5.Cronograma completo	152
Anexo 6.Modelo de informe de auditoría externa	178
Anexo 7.Registro de auditoria.....	179
Anexo 8.Contrato de locación de servicios.....	180
Anexo 9.Acta de reuniones	190
BIBLIOGRAFIA.....	191

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 5.1: Volumen del negocio	24
Tabla 5.2: Matriz FODA	27
Tabla 5.3: Metas a corto plazo: periodo de 01 año	28
Tabla 5.4: Metas a mediano plazo: periodo de 03 años	28
Tabla 5.5: Metas a largo plazo: periodo de 10 años.....	29
Tabla 6.1: Tabla de hitos del acta de constitución	38
Tabla 6.2: Aprobación del acta	40
Tabla 6.3: Identificación de interesados.....	41
Tabla 6.4: Plan de acción de interesados	44
Tabla 7.1: Factores claves de éxito	49
Tabla 7.2: Ciclo de vida del proyecto	50
Tabla 7.3: Principales entregables.....	51
Tabla 7.4: Descripción de los paquetes de trabajo	54
Tabla 7.5: Requisitos y expectativas de los interesados	56
Tabla 7.6: Especificaciones de los entregables principales	60
Tabla 7.7: Diccionario de la EDT / WBS	62
Tabla 7.8: Lista de actividades.....	64
Tabla 7.9: Tabla de hitos del plan	65
Tabla 7.10: Cronograma.....	66
Tabla 7.11: Presupuesto del proyecto	69
Tabla 7.12: Análisis de resultados	70
Tabla 7.13: Plan de tesorería	72
Tabla 7.14: Datos de financiamiento	73
Tabla 7.15: Flujo de caja	73
Tabla 7.16: Plan de control de calidad	75
Tabla 7.17: Ficha de mejora de procesos	79
Tabla 7.18: Descripción de puestos	83
Tabla 7.19: Matriz RACI con leyenda	86
Tabla 7.20: Plan de comunicaciones	93
Tabla 7.21: Identificación de riesgos	97
Tabla 7.22: Matriz probabilidad - impacto	100
Tabla 7.23: Análisis cualitativo - matriz probabilidad e impacto	101
Tabla 7.24: Plan de respuestas - medidas preventivas	102
Tabla 7.25: Plan de respuestas - medidas correctivas	105
Tabla 7.26: Bienes Ad Hoc y servicios	109
Tabla 7.27: Paquete de compra de Bien ad hoc y Servicio	109
Tabla 7.28: Adquisiciones de infraestructura civil	110
Tabla 7.29: Descripción de actividad de servicio	110
Tabla 7.30: Requisitos mínimos de evaluación de proveedor (no homologado).....	111
Tabla 7.31: Requerimiento de servicio	112
Tabla 7.32: Criterios de selección de proveedor	113
Tabla 7.33: Plantilla de partidas y metrados	114
Tabla 7.34: Ficha de control de cambios	119
Tabla 7.35: Ficha de evaluación del éxito del proyecto.....	121
Tabla 7.36: Ficha de evaluación de la satisfacción del cliente	122
Tabla 7.37: Ficha de evaluación del equipo.....	123

Tabla 7.38: Ficha de lecciones aprendidas.....	124
Tabla 8.1: Participación de los miembros del equipo	126

ÍNDICE DE FIGURA

Figura 3.1: Metodología utilizada para la tesis	4
Figura 5.1: Organigrama de la empresa	22
Figura 5.2: Cadena de valor	26
Figura 5.3: Balanced Scorecard	34
Figura 6.1: Matriz poder - interés	43
Figura 6.2: Valores de la matriz de relevancia.....	47
Figura 7.1: Estructura de Desglose de Trabajo (EDT).....	53
Figura 7.2: Maqueta del sistema de bombeo.....	59
Figura 7.3: Camino Crítico	68
Figura 7.4: Curva S del proyecto	71
Figura 7.5: Estructura de Desglose Organizacional (OBS).....	81
Figura 7.6: Equipo de gestión	82
Figura 7.7: Utilización de recursos humanos durante el proyecto	89
Figura 7.8: Utilización de recurso - Supervisor Mecánico.....	90
Figura 7.9: Utilización de recurso - Técnico Electricista A.....	90
Figura 7.10: Estructura de Desglose de Riesgos (RBS).....	96
Figura 7.11: Flujo de compras del proyecto.....	108
Figura 7.12: Cronograma con el plan de transferencia	117
Figura 7.13: Flujo de control de cambios.....	118
Figura 7.14: Comité de control de cambios	118
Figura 8.1: Participación de los miembros del equipo	127

Gracias a Edilberto Casas, profesor de la Escuela de Negocios ESAN, y a Marisa Lostumbo, profesora de la Universidad Ramon Llull-La Salle, por su dirección, constante apoyo, continua asesoría y colaboración que contribuyeron a la elaboración de la presente tesis.

CÉSAR IVÁN LLANOS SILVA

Egresado en la Maestría Project Management en ESAN. Administrador de Empresas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Con 11 años de experiencia en la gestión de proyectos de infraestructura en el sector minero. Buen manejo de sistemas de información gerencial integrados, conocimiento de inglés al nivel intermedio, interrelación a todo nivel, espíritu proactivo y sensibilidad al cambio.

EXPERIENCIA PROFESIONAL

Compañía Minera Argentum S.A.

Empresa minera de Plata Polimetálica.

Superintendente de Proyectos

Marzo 2014 - actualidad

Responsable del área de proyectos de la unidad minera Morococha.

- Impulsor de la ejecución de los proyectos en las disciplinas mecánica, civil y eléctrica con personal propio, definiendo el perfil del equipo, asignando roles y responsabilidades.
- Líder del Proyecto “Construcción de la Nueva Planta de Concentrados Argentum”, en la fase de Ingeniería conceptual, básica; proyecto cuyo valor supera los USD 70 MM.
- Gestor del presupuesto anual de Capex para la unidad.

Asistente de Superintendencia de Proyectos

Septiembre 2013 - Febrero 2014

Responsable de proveer el soporte operacional del área, apoyar la planeación, organización, ejecución y evaluación de las actividades de los proyectos.

- Brindar el soporte al Superintendente de Proyectos en el cumplimiento de inversiones por portafolio de proyectos cuya inversión supera las USD 12MM.

Pan American Silver Perú

Empresa con actividad minera a través de las operaciones de extracción, exploración, tratamiento y venta de minerales.

Controlador de Proyectos

Noviembre 2012 - Agosto 2013

Responsable del control del Forecast de las 02 unidades operativas.

- Brindar el soporte al Jefe de Proyectos para el cierre del proyecto Morococha, cuya inversión superó los USD 40MM

Compañía Minera Huarón

Empresa minera productora de concentrados de Plomo, Cobre y Zinc con altos contenidos de Plata para su comercialización.

Control de Proyectos

Noviembre 2009 - Octubre 2012

Responsable del control del alcance, costo y tiempo de todos según el Budget aprobado.

- Mejoras en satisfacción del cliente interno, priorizando proyectos en coordinación con la Gerencia de operaciones.
- Mejora del control del 20% adicional de acuerdo con la política corporativa.

Asistente Administrativos de Proyectos **Junio 2007 - Octubre 2009**

Responsable del control logístico de los proyectos.

- Brindar soporte al control de proyectos, reportando cualquier desviación y plantear soluciones con cada responsable.

Puerto Huachano

Restaurante y Cevichería especializada en comidas y recepciones.

Asistente Administrativo **Enero 2007 – Mayo 2007**

Encargado de la Planificación Estratégica definiendo objetivos a corto plazo

- Brindar soporte en el análisis presupuestal de las actividades que eran propuestas por la Gerente.

Proyecto de producción y comercialización de Escargots – Churus Perú

Empresa familiar dedicada a la crianza y comercialización de carne de caracol para exportación.

Administrador **Enero 2005 - Diciembre 2006**

Encargado gestionar y monitorear el sistema de crianza

- Diseño e Implementación de un sistema de crianza mejorando la calidad de carne para exportación.

FORMACIÓN PROFESIONAL

ESAN GRADUATE SCHOOL OF BUSINESS	2017 – actualidad
Maestría en Project Management.	
Escuela de Postgrado GERENS	2014 – 2014
Programa en Dirección y Gerenciamiento de Proyectos	
Universidad Nacional Mayor de San Marcos – UNMSM	1999 - 2004
Licenciado en Administración de Empresas.	

OTROS ESTUDIOS

Planeamiento Estratégico Minero	2018
Planificación de relaciones Comunitarias y Consulta en Minería	2018
Programa de Liderazgo	2018
Código Global de Conducta Ética	2017
Seguridad Basada en el Comportamiento	2016

ALVARO LUNA ORTIZ DE ZEVALLOS

Bachiller en Administración de Empresas de la Universidad del Pacífico con más de 8 años de experiencia en empresas transnacionales de primer nivel. Habilidad en atención al cliente interno y externo, optimización de recursos, procesos y organización, diseño e implementación de herramienta de base de datos y disposición para trabajo en equipo.

EXPERIENCIA PROFESIONAL

ENTEL Perú SA.

Tercer operador de telefonía móvil a nivel nacional. Con presencia en Chile como operador líder en telecomunicaciones y servicios TI. Facturación anual de US\$ 400MM.

Analista de Proyectos - Mercado Empresa

Febrero 2018 - Actualidad

Brindar soporte y gestionar los lanzamientos de nuevos productos/servicios del canal Mercado Empresa. Asesorar y coordinar con equipos multifuncionales para atender requerimientos del canal Mercado Empresa. Reporta al Jefe de Operaciones Cliente – Experiencia al Consumidor, Mercado Empresas.

Ejecutivo de Negocios Grandes Empresas

Enero 2017 – Enero 2018

Servicio de Post-Venta para fidelizar y fortalecer relación con cliente; prospección, levantamiento y negociación para incremento de base de clientes. Reporta a Gerente de Negocios de Grandes Clientes Cartera - Mercado Empresa.

- Incremento del 23% en base de líneas en el 3er mes priorizando proyectos de clientes y estrategias de fidelización.
- Lograr una Satisfacción de Clientes del 98% a través de estrategias de fidelización manteniendo en por lo menos un 72% de penetración de la cartera.

Consultor Grandes Clientes Captura

Mayo 2016 – Diciembre 2016

Prospección, levantamiento de necesidades y negociación con clientes corporativos para ofrecerles telefonía móvil. Reporta a Gerente de Negocios de Grandes Clientes Captura - Mercado Empresa.

Banco de Crédito del Perú

Perteneciente al Grupo Credicorp. Con presencia en Perú, Bolivia, USA y Panamá, factura US\$ 2'000MM anuales.

Ejecutivo de Negocios de Banca de Negocios

Julio 2012 – Abril 2015

Asesor financiero a empresas (entre 130 y 200) para solicitar préstamos (línea de crédito de US\$ 8MM) o rentabilizar excedentes (saldos de US\$ 48MM). A cargo de una persona y se reportaba al Gerente Regional de Banca Negocios.

- Diseño e implementación de un sistema semi-automático que redujo en 95% el proceso de análisis de clientes consolidando información de diferentes fuentes.
- Diseño e implementación de un sistema que permitió estandarizar la comunicación hacia los clientes en el piso en un 100% (fuera oficina, desvío llamada).
- 140% de cumplimiento de metas comerciales en una campaña interna (1er. puesto) en el 2014, a través de la priorización de clientes y trabajo en equipo delegando funciones.

- Superación de metas comerciales en el 2012 y 2013; a través de estrategias de priorización y fidelización de clientes.

Asistente de Negocios de Banca de Negocios

Enero 2010 – Junio 2012

Apoyo al Ejecutivo de Negocios para atender las solicitudes de financiamiento, analizar y consolidar información del área, administración de documentación y coordinación con diferentes áreas del banco. Reportaba al Ejecutivo de Negocios de Banca de Negocios.

- Diseño e implementación de un sistema para el control al 100% del vencimiento de préstamos y proyección de necesidades de reposición de los mismos.
- Apoyo en sobrepasar las metas comerciales en coordinación con el respectivo Ejecutivo de Negocios en el 2012.

ALICORP S.A.A.

Empresa perteneciente al Grupo Romero, dedicada a la elaboración de productos industriales, de consumo masivo y nutrición animal a nivel nacional. Facturación anual de US\$ 1´400MM. Reportaba a Jefe de Marketing de Helados LAMBORGINI.

Practicante de Marketing de Helados LAMBORGINI Octubre 2008- Enero 2009

SAGA FALABELLA S.A.

Tienda por departamentos a nivel nacional, perteneciente al Grupo Falabella. Facturación anual de US\$ 1´000MM. Reportaba a Gerente del área de Control de Gestión de Tiendas.

Practicante Control de Gestión de Tiendas

Septiembre 2007 – Mayo 2008

FORMACIÓN PROFESIONAL

ESAN GRADUATE SCHOOL OF BUSINESS

2017 - actualidad

Maestría en Project Management

ESAN GRADUATE SCHOOL OF BUSINESS

2012 - 2013

Diplomado Internacional en Finanzas Corporativas

UNIVERSIDAD DEL PACÍFICO

2011 - 2011

Diplomado en Investigación de Mercados

UNIVERSIDAD DEL PACÍFICO

2003 - 2009

Bachiller en Administración de Empresas

OTROS ESTUDIOS

Programa de Certificación Asesoría Financiera (CAF) – BCP

2014

Programa de Especialización en Banca (PEB) – BCP

2009

FERNANDO ANTONIO NUÑEZ CLEMENTE

Licenciado en Administración de la Universidad de Lima con estudios de Post Grado en Gestión Comercial y actualmente cursando una maestría en Project Management. Cuento con 8 años de experiencia en Ventas, Planeamiento y Gestión de Proyectos. Con capacidad de liderar un equipo enfocado en los resultados de la organización a través del planeamiento estratégico, innovación y desarrollo de equipos. Responsable, proactivo y con habilidades de comunicación a todo nivel. Dispuesto a trabajar bajo presión y asumir nuevos retos.

EXPERIENCIA PROFESIONAL

CODRISE

Empresa especializada en la fabricación de piezas para maquinaria de minera.

Jefe de Ventas

Febrero 2019 – actualidad

Responsable de planificar y controlar la gestión de ventas del equipo comercial. Desarrollo, control, implementación de estrategias de ventas y organización para la buena función operacional del equipo de soporte. Facturación anual de US\$ 3.2MM.

Pacifico Seguros

Empresa líder del sector asegurador que pertenece al Grupo Credicorp y a American International Group.

Sub-Gerente de Gestión y Control Comercial

Junio 2018 – Noviembre 2018

Responsable de planificar y controlar la gestión de resultados de los siguientes canales: Seguros Corporativos de vida, Agencias y Rentas mediante el análisis de reportes, implementación de planes de acción, proyectos de mejora y seguimiento comercial que permitan garantizar el cumplimiento de las metas de venta, primas y utilidades de estos canales. Facturación anual de US\$ 735MM.

Entre mis logros se destacan:

- Incremento del 20% de ventas del canal STA (Sales Through Agents) respecto al 1er semestre del año 2018, mediante un análisis de la cartera existente, identificando oportunidades comerciales e implementando un concurso trimestral para impulsar la estrategia.
- Incremento del 30% de la productividad del canal Worksite Marketing respecto al 1er semestre del 2018 a través del seguimiento a la estrategia de profundización de cartera.
- Estandarizar el flujo de reportes de los diferentes canales asignados a través del trabajo en equipo delegando funciones.
- Definición del presupuesto 2019 de los diferentes canales, los cuales están alineados al plan estratégico de la compañía para el siguiente año.

Jefe de Planeamiento y Control

Noviembre 2016 – Mayo 2018

Liderar el equipo de planeamiento, con la responsabilidad de definir e implementar la estrategia comercial de los canales directos; además proponer e implementar proyectos comerciales con impacto en los resultados. Responsable de coordinar muy de cerca con los líderes de los canales directos de la Gerencia Comercial al brindar información clave para la gestión del negocio. Facturación anual de US\$ 17.6MM

Dentro de mis logros se destacan:

- Más del 120% de cumplimiento de metas comerciales del canal SCTR-Mix en los años 2016 y 2017 a través de la estrategia de priorización de clientes y seguimiento a la actividad comercial de la FFVV.
- Incremento del 10% de la efectividad de cobranza del equipo de Mantenimiento de Cuentas del canal Worksite Marketing a través de seguimiento de indicadores y reuniones de seguimiento.
- Desarrollar una estrategia para la gestión de las cuentas claves del canal Worksite Marketing, incrementando el ratio de penetración en un 20%.
- Incremento del ratio de retención de clientes del canal Worksite Marketing en 5% a través de la correcta prospección de clientes (empresas) y mejorando la calidad de venta.

Supervisor de Planeamiento y Control

Diciembre 2012 – Octubre 2016

Responsable de la medición de los indicadores comerciales, realizar el seguimiento a las labores operativas, proponer e implementar estrategias comerciales en los canales: Worksite Marketing y SCTR – Mix y liderar el desarrollo de proyectos de optimización de aplicativos y flujos operativos. Facturación anual de US\$ 17.6M

Dentro de mis logros se destacan:

- Más del 120% de cumplimiento de metas comerciales del canal SCTR-Mix en los años 2014 y 2015 a través de la estrategia de priorización de clientes y seguimiento a la actividad comercial de la FFVV.
- Lograr la reestructuración del proceso de cierre comercial del Canal Worksite Marketing, a través de un adecuado flujo de reportes y tableros de control, logrando reducir los tiempos en un 50% respecto al modelo anterior.
- Optimizar el sistema de ventas del canal SCTR-Mix, desarrollando e implementando una plantilla de Seguimiento de Venta Diario (SVD) que facilita el seguimiento a la productividad del canal logrando aumentarla en 10% cada año.
- Reducción de un 50% del ratio de rechazo de solicitudes a través de la correcta supervisión del trabajo de las Especialistas de Servicio del canal Worksite Marketing.
- Liderar el proyecto de envío electrónico de certificados del canal Worksite Marketing generando un ahorro en costos del 10% y en cuanto al tiempo de envío de 2 meses a 1 día.

Creations Belen S.R.L.

Empresa del sector Textil que comercializa su propia marca y cuenta con puntos de venta propios.

Jefe de ventas Diciembre

Diciembre 2009 – Noviembre 2012

Líder del equipo de ventas y responsable de la gestión de los puntos de ventas; además supervisé el proceso de producción y la gestión del almacén. Facturación anual de US\$ 1.2M

Dentro de mis logros se destacan:

- Desarrollar e implementar un sistema de ventas para la empresa, con lo que se logró automatizar, simplificar y tener un mayor control del registro de ventas y cierre de caja.
- Desarrollar e implementar un sistema de gestión de almacenes, logrando reducir la rotación de inventario en un 20%.

- Responsable del seguimiento y control de talleres externos de servicio, logrando reducir en un 30% el tiempo empleado en la producción.
- Desarrollar campañas comerciales incrementando las ventas en un 15% durante esos meses.

FORMACIÓN PROFESIONAL

ESAN GRADUATE SCHOOL OF BUSINESS
Maestría en Project Management

2017 – actualidad

ESAN GRADUATE SCHOOL OF BUSINESS
Diplomado Internacional en Gestión Comercial

2014 - 2015

UNIVERSIDAD DE LIMA
Licenciado en Administración

2005 - 2012

COLEGIO SS.CC. RECOLETA
Primaria – Secundaria

1991 - 2001

WENCESLAO CELEDONIO SARAZA MARON

Ingeniero Mecánico de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Experiencia en el desarrollo de proyectos en las áreas de ingeniería, Costos, Planificación, Ejecución; en el rubro industrial y Minería. Conocimientos de inglés y dominio de las herramientas Office y Outlook.

EXPERIENCIA PROFESIONAL

Compañía Minera Argentum S.A.

Empresa minera de Plata Polimetálica.

Ingeniero de Proyectos Mecánico

Abril 2014 - actualidad

Responsable por la coordinación y supervisión de proyectos en superficie e Interior mina, en el diseño y construcción hasta su entrega. Definición de los alcances de los proyectos con las áreas de Planta, Mantenimiento y Operaciones Mina.

COSAPI Ingeniería y construcción

Empresa fundada en el Perú en 1960, dedicada al desarrollo de ingeniería, construcción y gerencia de proyectos; certificada en ISO 9001. Integra a socios y proveedores estratégicos para formar equipos de alto desempeño.

Jefe de oficina Técnica Electromecánica

Mayo 2013 - Abril 2014

Responsable de la revisión de la ingeniería, alcance, contrato y presupuesto de la Obra. Integración del personal de las disciplinas al proyecto. Respaldar al área de construcción en aspectos e información técnica. Revisión y aceptación de los componentes del proyecto de acuerdo al alcance definido. Elaboración de los informes a la gerencia corporativa.

Empresa Metal Mecánica S.A. EMEMSA.

Empresa fundada en el Perú en 1973, dedicada al desarrollo, fabricación y comercialización de productos metalmecánicos para aplicaciones en todos los sectores económicos, principalmente el industrial, entre los cuales podemos mencionar: Minero, Siderúrgico, Industrial, Agroindustrial, Servicios Públicos (electricidad, agua potable), Gas Natural, Gas Licuado de Petróleo, Autopartes y Ferretero.

Coordinador de Proyecto

Octubre 2012 – Abril 2013

Responsable del proyecto en la unidad Andaychagua de Cía. Minera Volcan. Monitoreo y dirección de los alcances contractuales; planificación de las etapas del proyecto ampliación del circuito de molienda. Coordinación.

Compañía Minera Milpo SAA.

Es un grupo minero peruano enfocado en la minería de cobre, oro, plata, plomo y zinc en Perú y Chile. La firma posee tres unidades mineras en Perú: El Porvenir y Atacocha en la Región Pasco and Cerro Lindo en la Región Ica, así como la refinería y la mina Iván en la II Región, norte de Chile.

Ingeniero Mecánico de Proyectos**Enero 2012 - Agosto 2012**

Responsable de la revisión de los documentos de ingeniería (planos, especificaciones técnicas, manuales, estándares, entre otros) para validación y aseguramiento de los estándares de ingeniería, diseños previos para la etapa de ejecución; resolver las consultas técnicas de los contratistas en los RFI del proyecto.

Shougang Hierro Perú S.A.A.

Productora de hierro a nivel nacional y realiza operaciones en el Distrito de Marcona, Provincia de Nazca. De acuerdo a información del Ministerio de Energía y Minas, la empresa ha registrado un incremento sostenido en su capacidad de producción, de un nivel promedio de 3,1 millones de toneladas métricas en el período 2000-2003, pasó a un nivel de 5,1 millones en el 2007-2008.

Ingeniero de Proyectos**Mayo 2010 - Diciembre 2011**

Responsable de la revisión de los expedientes técnicos: planos de diseño y montaje, memorias descriptivas y especificaciones técnicas para asegurar el normal desarrollo y desenvolvimiento de los proyectos. Coordinar los proyectos de ampliación y mejoras de procesos asignados por la gerencia de ingeniería.

CIA. SIME S.R.L.

Inicia operaciones el año 1993, con capitales privados de origen nacional, con oficinas y talleres ubicados en la ciudad de Lima, Perú, orientando sus actividades a la prestación de servicios de Mantenimiento de Equipos e Instalaciones Industriales en general.

Jefe de Planta**Octubre 2009 – Marzo 2010**

Proyecto de ampliación de planta Concentradora – Minera El Brocal

Responsable de la gestión de personal de producción, según turnos de operación, coordinación con personal de Ingeniería, Logística y compras, para las Órdenes de trabajo. Coordinación con personal de Calidad para la planificación y procedimientos de los trabajos. Coordinación con personal de Seguridad. Coordinación

FORMACIÓN PROFESIONAL

ESAN GRADUATE SCHOOL OF BUSINESS

2017 – actualidad

Maestría en Project Management.

Universidad de Piura

2007 – 2008

Diplomado Gerencia de Proyectos bajo el enfoque del PMBok

Senati – Sede Miraflores

2004-2004

Diseño en Auto Cad.

Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann

1996 – 2001

Bachiller en Ingeniería Mecánica.

OTROS ESTUDIOS

InterMet Consultores Metalúrgicos: Dimensionamiento de equipos de procesos metalúrgicos para nuevos proyectos de ingeniería. 2017

InterMet Consultores Metalúrgicos. Comisionamiento y puesta en marcha de plantas concentradoras cupríferas. 2017

Convenio Bie Group y Buchtik Global Secretos para Dominar la Gestión de Riesgos en Proyectos de Construcción. 2016

Escuela de Post Grado Gerens: Gestión de Oficinas Técnicas de Proyectos, enfocado a Proyectos de Construcción. 2014

JHONNATAN EUGENIO UTRILLA RUIZ

Ingeniero de Sistemas con 8 años de experiencia en gestión de proyectos de tecnología de información. Habilidad para liderar proyectos de transformación digital y proyectos de innovación, con alta capacidad para gestionar y desarrollar equipos.

EXPERIENCIA PROFESIONAL

Corporación Turística Peruana SA.

Empresa líder en el rubro de entretenimiento con diversos negocios como juegos de azar, restaurantes, karaoke y centro de convenciones.

Coordinador de Proyectos de TI

Mayo 2013 – Actualidad

Gestionar el desarrollo y mantenimiento de los sistemas informáticos que optimizan las funciones de las distintas áreas de la empresa. Gestionar los proyectos de transformación digital y de innovación.

Silicontech S.A.C.

Empresa con más de 20 años de experiencia en temas de ingeniería de sistemas, electrónica e industrial ofreciendo soluciones en temas de identificación de personas y codificación industrial.

Jefe de Sistemas

Noviembre 2010 – Abril 2013

Coordinar y desarrollar nuevos sistemas para uso de la empresa y comercialización, coordinar y realizar personalizaciones de software a empresas clientes, proponer soluciones para optimizar los sistemas existentes. (Orientado a proyectos).

Independiente

Enero 2008 – Mayo 2015

Brindando mis servicios profesionales a empresas de distintos rubros, dirigiendo proyectos de tecnología, desarrollando y optimizando sistemas de información, personalizando soluciones tecnológicas.

FORMACIÓN PROFESIONAL

ESAN GRADUATE SCHOOL OF BUSINESS

2017 - actualidad

Maestría en Project Management

INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO CIBERTEC

2016

ICMMI con PMBOK 5.0 y Metodología Ágil (SCRUM)

ESAN GRADUATE SCHOOL OF BUSINESS

2015

Programa de Alta Especialización en Business Intelligence

ESAN GRADUATE SCHOOL OF BUSINESS

2014

Diplomado Internacional en Gerencia de Proyectos

UNIVERSIDAD PRIVADA TELESUP

2006 - 2010

Bachiller en Ingeniería de Sistemas

OTROS ESTUDIOS

Tecnofor Perú: Curso de PowerBI	2017
AEESAN: Taller de Planeamiento Estratégico	2016
AEESAN: Taller de Liderazgo y Gestión de Equipos	2016
Universidad de los Andes, Colombia:Pasantía de Business Intelligence - Data Mining con SAS EM	2016
AEESAN: Taller de Balanced Scorecard	2015
AEESAN: Taller de Gestión de Procesos	2015

RESUMEN EJECUTIVO

El objetivo del presente proyecto es que sirva como marco de referencia para proyectos en minería subterránea estableciendo un criterio de buenas prácticas relacionadas a la gestión de proyectos.

En el Perú, la explotación en la minería subterránea se lleva a cabo de acuerdo con el tipo de yacimiento (vetas, mantos y cuerpos) y algunos criterios relacionados a la estructura mineralizada (calidad de roca). Por el volumen de producción, puede ser de la gran minería, mediana minería, y pequeña minería.

Las empresas mineras desarrollan proyectos de acuerdo con las necesidades (Exploración, Desarrollo, Preparación y Explotación) propias de la minería y al avance tecnológico de explotación de las minas subterráneas, con el propósito de cumplir sus objetivos financieros durante toda la vida de la mina. La optimización de estos requiere una armonía entre la Rentabilidad versus la Responsabilidad (Social y Legal). El cumplimiento de esta estrecha relación se torna bastante complicado para las empresas cuando tienen que pensar en cómo actuar y/o relacionarse con sus interesados o grupos de interés, y a la vez alcanzar sus objetivos de negocio.

Compañía Minera Argentum S.A, es una empresa minera polimetálica en el Perú, productora de concentrados de plomo, cobre y zinc, con altos contenidos en plata para su comercialización; está ubicada en el distrito de Morococha, provincia de Yauli, departamento de Junín a unos 4,600 m.s.n.m.; forma parte de Pan American Silver Corporation, con sede en Vancouver, Canadá.

La mecanización de los métodos de extracción de mineral en Argentum está alineada al Plan de minado de extracción hasta el 2024, los cuales apuntan a un aumento de producción en las onzas de plata; para lograr sus metas a corto (01 año), mediano (02 a 03 años) y largo plazo (de 04 a más), dentro de este contexto, se tiene programado el desarrollo y ejecución de un Sistema de bombeo principal automatizada en el nivel 630 (metros bajo tierra), con una capacidad de 350 litros por segundo para garantizar la disponibilidad de la zona, dando solución a los problemas de filtración de agua en interior mina, propios de la extracción subterránea y con ello hacer segura y económicamente rentable la explotación de la zona en los próximos 5 años.

El área que desarrollará el proyecto: “Proyecto de Construcción del Sistema de Bombeo en interior mina del nivel 630” será la superintendencia de proyectos.

La gestión de este proyecto utilizará el marco de trabajo y las buenas prácticas del PMBOK sexta edición, con recursos humanos internos de la Compañía, se necesitará un presupuesto de USD 3.1MM, cuyo 17% corresponde a compras de bienes Ad Hoc y servicios contratados, el 55% considera la procura (equipos y materiales) en la fase de construcción, mientras que el recurso humano representa el 28% del costo total del proyecto; se está considerando un margen de contingencia del 15% y un margen de gestión del 5% del costo del proyecto; se ha decidido un plan de financiamiento del 40% bajo la modalidad de Capital de Trabajo de un total de USD 1.2MM para iniciar el proyecto con desembolsos en jun 2018 y en dic 2018 con una TEA del 5.50% y 6.50% anual, respectivamente. El plazo de este proyecto es 453 días hábiles, considerando 5 hitos a partir del ciclo de vida del proyecto, teniendo como fecha de inicio el 09 de Julio del 2018 y como término el 10 de enero del 2020.

Los impulsores de esta tesis son:

1. Alvaro Luna Ortiz de Zevallos, graduado de la Universidad del Pacifico con más de 8 años de experiencia en empresas trasnacionales de primer nivel en áreas de planeamiento, ventas y proyectos.
2. César Llanos Silva, graduado de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, con más de 11 años de experiencia en la gestión de Proyectos en el sector de la minería subterránea.
3. Fernando Núñez Clemente, graduado de la Universidad de Lima con más de 8 años de experiencia en planeamiento y proyectos.
4. Wenceslao Saraza Maron, graduado de la Universidad Jorge Basadre Grohmann con más de 12 años de experiencia en el sector industrial y minería.
5. Jhonnatan Utrilla Ruiz, graduado de la Universidad Privada Telesup con más de 8 años de experiencia en proyectos de tecnología de la información.

Estamos convencidos de que este documento servirá como marco referencial para el desarrollo de futuros proyectos para la construcción de Sistema de Bombeo en minería subterránea.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

Lo atractivo del sector minero se basa en la alta demanda de los minerales a nivel mundial que hace que toda la producción de concentrados tenga una venta garantizada con un valor establecido por el mercado (commodities); razón por la cual, la competitividad existente en el sector minero obliga a las diferentes empresas del sector a buscar nuevas tecnologías para optimizar los procesos de producción (extracción y procesamiento de mineral) y mejores prácticas para la gestión de proyectos, con el propósito de lograr una mayor rentabilidad y que esta sea sostenible en el tiempo para el negocio.

Para la gestión de proyectos es necesario desarrollar un plan de gestión integral considerando buenas prácticas que contribuyan a alcanzar el éxito de los diferentes proyectos, los cuales deben estar alineados con los objetivos estratégicos de la organización.

La presente tesis tiene como propósito establecer lineamientos que sirvan como marco referencial para la gestión de proyectos en el sector minero.

Como campo de aplicación de la presente tesis, se ha desarrollado el plan de gestión para el proyecto “Construcción del Sistema de Bombeo en interior mina del nivel 630” de propiedad de la Compañía Minera Argentum S.A., la cual se encuentra ubicada a 4,600 msnm. en el departamento de Junín – Perú.

CAPÍTULO II: GENERALIDADES

2.1 Objetivos

2.1.1 Objetivo general

Elaborar un plan de gestión para la ingeniería, procura, construcción y puesta en marcha de un Sistema de Bombeo en interior mina del nivel 630 (metros bajo tierra) con capacidad de expulsar el agua de mina a 350 litros por segundo, a un nivel superior.

Este plan de gestión considerará integrar todas las áreas de conocimiento y las buenas prácticas establecidas en el PMBOK sexta edición, así como también los lineamientos proporcionados por la Escuela de Negocios - ESAN y La Salle - Universidad Ramón Llull.

2.1.2 Objetivos específicos

- Demostrar la elaboración de un plan de dirección de proyecto alineado a las buenas prácticas del PMBOK para el sector minero.
- Diseñar un plan general de dirección del proyecto que sirva como guía para proyectos similares en el sector.
- Contribuir con la mejora de los activos de la organización para la gestión de proyectos y todos aquellos procesos, herramientas y entregables desarrollados.
- Establecer una metodología que permita a los integrantes del grupo gestionar proyectos de similar envergadura.

2.2 Justificación

El marco metodológico propuesto para la elaboración del presente trabajo de tesis propone definir lineamientos base para el desarrollo de proyectos de construcción en el sector minero y aportar mejores prácticas en su desarrollo, garantizando el logro de sus objetivos que aporten valor al negocio.

Por lo tanto, el presente trabajo brinda un modelo transparente y amigable para poder adaptar, replicar y ser la base de la gestión para mejores y futuros proyectos en el rubro minero.

2.3 Alcance

El alcance de la presente tesis comprende:

- Introducción
- Generalidades
- Metodología
- Marco teórico
- Marco referencial
- Inicio del proyecto
- Planificación del proyecto
- Análisis de gestión del equipo
- Conclusiones
- Recomendaciones
- Bibliografía

2.4 Restricciones y limitaciones

Las restricciones que hemos tenido en la presente tesis son las siguientes:

- Elaborado bajo el marco y estructura definida por la Escuela de Negocios - ESAN y La Salle - Universidad Ramón Llull.
- Basado en la guía de los fundamentos para la dirección de proyectos PMBOK sexta edición.

Las limitaciones que se han presentado en la ejecución de la presente tesis son las siguientes:

- La disponibilidad de algunos integrantes del equipo, donde su centro laboral se encuentra en otra provincia, dificultó las reuniones presenciales de avance de la tesis.
- La información financiera fue limitada ya que está clasificada como confidencial por la empresa donde se desarrolla el proyecto.

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

Este capítulo tiene como objetivo el describir la metodología que se ha considerado para el desarrollo de la presente tesis.

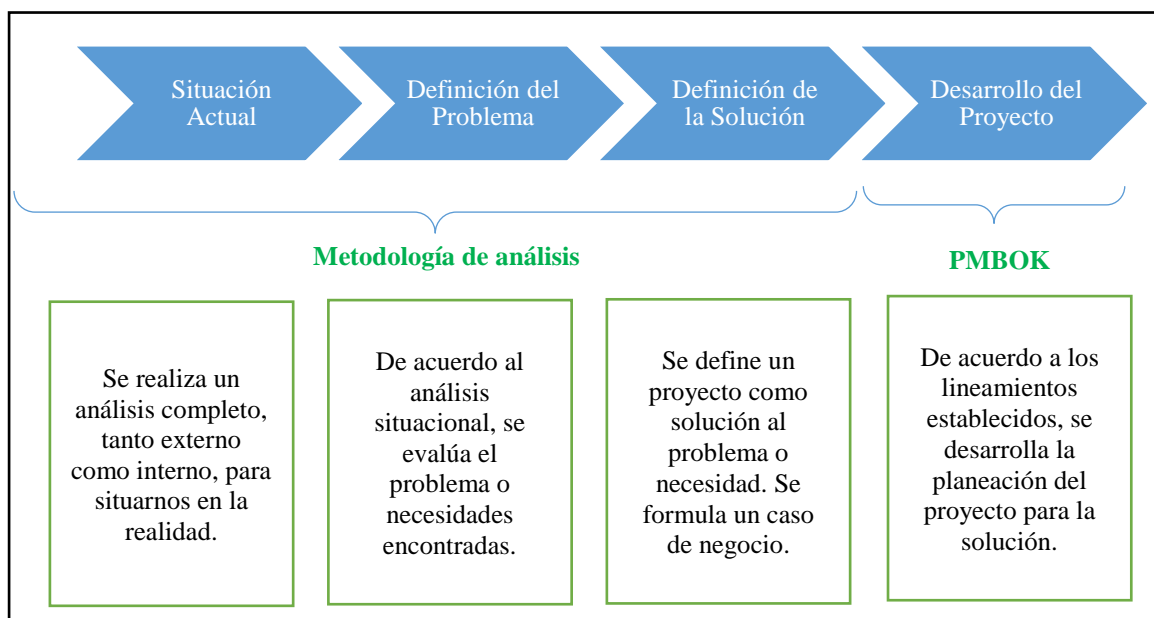
Se plantea aplicar los conocimientos adquiridos durante la maestría para la gestión integral de proyectos, y servirá como referencia para el desarrollo de proyectos similares en el sector minero.

Además, se basa en las buenas prácticas del PMBOK sexta edición, y a su vez, cumple con los lineamientos establecidos por la Escuela de Negocios - ESAN (Perú) y La Salle - Universidad Ramon Llull (España).

Como parte de esta metodología, se establece un proceso lógico a través de una serie de actividades que permiten el desarrollo de la tesis. Como punto inicial se tiene la situación actual, la cual permite definir el problema o las necesidades que se tienen que cubrir; una vez que se tiene definido el problema, se define la solución. Por último, se establece el enfoque o la estrategia que se estaría considerando para el desarrollo del proyecto, que en nuestro caso sería el proyecto de la presente tesis.

El esquema de esta metodología sería tal como se muestra en la figura 3.1:

Figura 3.1: Metodología utilizada para la tesis



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

3.1 Situación Actual

A continuación, se muestra las herramientas y puntos a seguir para conocer la situación actual e identificar y afrontar los problemas de la organización encontradas:

- Análisis del entorno (PESTEL).
- Descripción del sector minero (5 Fuerzas de Porter).
- Análisis de la empresa Compañía Minera Argentum S.A.: Cultura organizacional, cadena de valor, plan estratégico (visión, misión, FODA, objetivos estratégicos), etc.
- Conocimiento adquirido durante la maestría: gestión de proyectos, habilidades interpersonales, competencias y análisis financiero.
- Experiencia y carrera profesional de los integrantes del equipo.

3.2 Definición del Problema

Las empresas buscan satisfacer la demanda del mercado y lograr los objetivos financieros que requieren sus accionistas; buscando a su vez el incremento de la participación de mercado que todo negocio requiere; además es importante y necesaria en los negocios la armonía entre la rentabilidad, y la responsabilidad social-legal. Para lo cual, el incremento de sus operaciones es vital para la continuidad del ciclo de vida de las empresas.

De acuerdo al plan minado, Compañía Minera Argentum S.A. viene explotando los recursos mineralizados entre los niveles 450 y 510 (metros bajo tierra), cuya extracción de minerales vienen concluyendo. Por tal motivo, se viene preparando la extracción entre los niveles 510 y 600 (metros bajo tierra) con el propósito de garantizar la continuidad de las operaciones.

Propios de las labores de profundización de mina, se han encontrado acuíferos subterráneos (agua de mina) que hacen necesaria el drenaje del agua a un nivel inmediato superior.

El problema se ha de presentar con límites de costos, tiempo y alcance, así como los recursos disponibles entre otras limitantes y/o restricciones.

3.3 Definición del Proyecto

Una vez identificado el problema, es necesario la formulación de un proyecto como solución ante dicha necesidad, teniendo en cuenta el análisis situacional de la organización.

Para la correcta formulación del proyecto se considera lo siguiente:

- Información del análisis de la situación actual.
- Conocimientos adquiridos en la Escuela de Negocios - ESAN y La Salle - Universidad Ramon Llull.
- PMBOK, sexta edición
- Visitas de campo y reuniones con actores claves.
- Información de proyectos similares dentro del sector (documentación física y digital).
- Conocimiento y experiencia de cada integrante del equipo.

Después de haber recopilado toda información útil para nuestra propuesta de solución del problema, se tendrá que analizar y demostrar su viabilidad a través de indicadores financieros (VAN, TIR, etc.).

Considerando lo anterior, se ha planteado la construcción de un Sistema de Bombeo en el interior de mina del nivel 630 (metros bajo tierra) para garantizar el drenaje del agua a un nivel superior. La planificación de dicho proyecto será objeto de la presente tesis.

3.4 Desarrollo del Proyecto

Se desarrollará la planificación del proyecto propuesto, teniendo como base las buenas prácticas del PMBOK sexta edición junto a los lineamientos establecidos por la Escuela de Negocios - ESAN (Perú) y La Salle - Universidad Ramon Llull (España).

CAPÍTULO IV: MARCO TEÓRICO

4.1 Dirección de Proyectos

Tal como se define en la Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos PMBOK sexta edición: “La dirección de Proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo. Se logra mediante la aplicación e integración adecuadas de los procesos de dirección de proyectos identificados para el proyecto. La dirección de proyectos permite a las organizaciones ejecutar proyectos de manera eficaz y eficiente” (PMI, 2018: 10).

Esta guía (PMBOK) fue publicada en su primera versión por el instituto Nacional Estadounidense en 1996 con el propósito de recopilar las buenas prácticas aplicadas a la dirección de proyectos y de esta manera aumentar las probabilidades de éxito de los proyectos.

4.2 Alineamiento Estratégico de los proyectos:

4.2.1 Análisis Entorno (PESTEL):

Es una herramienta que ayuda a la investigación y definición del entorno de una empresa mediante el análisis del factor político, económico, social, tecnológico, ecológico y legal para conocer y anticipar el posible crecimiento o declive de un mercado, así como sus retos o dificultades.

Los autores de esta herramienta son Liam Fahey y V.K. Narayanan que mediante su ensayo “Análisis macro-ambiental en gestión estratégica” plantearon las bases de uno de los métodos más usados para la gestión estratégica.

4.2.2 Las 5 fuerzas de Porter

Es una herramienta que ayuda a un análisis estratégico el cual determina el nivel de competencia dentro de la industria. Este análisis se basa en 5 factores o fuerzas: amenaza de nuevos competidores, amenaza de productos sustitutos, poder de negociación de proveedores, poder de negociación de los clientes y de la rivalidad entre competidores.

4.2.3 Cadena de valor

Es una herramienta que describe el desarrollo de actividades (primarias y de apoyo) que generan valor a su producto o servicio final. Por tanto, la cadena de valor ayuda a identificar las actividades que generan una ventaja competitiva.

Su objetivo es maximizar la creación de valor y minimizar los costos. Las actividades que realiza la empresa tienen que generar el mayor valor posible, caso contrario debería de costar lo menos posible para que el margen sea superior al de la competencia.

4.2.4 Análisis FODA

Es una herramienta de análisis de las características internas y situación externa de una empresa, proyecto o persona, el análisis se realiza en cuatro pasos:

- Análisis interno, donde se identifican las fortalezas y debilidades de la empresa.
- Análisis externo, donde se identifican las oportunidades y amenazas del sector.
- Matriz FODA, donde se realiza el cruce del análisis interno y externo formando cuatro cuadrantes llamados: Potencialidades (Fortalezas y Debilidades), Limitaciones (Debilidades y Amenazas), Riesgoso (Fortalezas y Amenazas) y Desafíos (Debilidades y Oportunidades)
- Determinación de la estrategia, donde se realiza la selección de las alternativas presentadas en la matriz FODA.

4.3 Evaluación Financiera

4.3.1 Flujo de Caja

El flujo de caja es un informe financiero que pone en evidencia los ingresos y egresos de dinero de una empresa o proyecto dentro de un periodo dado, para determinar su liquidez y a su vez ayuda para realizar un análisis financiero.

4.3.2 Valor presente neto (VPN)

El valor presente neto permite traer el valor futuro de un flujo de caja a un valor presente, que ayuda a validar si el proyecto genera valor tanto a la organización como a los accionistas.

4.3.3 Tasa interna de retorno (TIR)

La tasa interna de retorno es una herramienta que nos permite saber la rentabilidad de un proyecto o negocio, presentándola en términos cuantitativos para facilitar la comparación con otras posibles inversiones.

4.3.4 Plazo de recuperación

Es un indicador para la evaluación de proyectos que nos permite estimar el potencial de recuperación de una inversión, es decir, el tiempo que nos tomará para comenzar a recuperar una inversión, no contempla el valor de dinero en el tiempo.

4.3.5 Curva S

La curva S es una herramienta gráfica que nos muestra el coste real, el coste planificado y el valor ganado durante toda la vida de un proyecto y nos permite dar seguimiento al estado del proyecto y detectar desviaciones de costes o de tiempo.

4.4 Tesis

Es un argumento que ha sido demostrado o justificado, por lo general son propuestas científicas.

4.5 Síntesis

Es un resumen de los contenidos más importantes de un texto.

CAPÍTULO V: MARCO REFERENCIAL

5.1 Análisis del entorno (PESTEL)

5.1.1 Situación política

El Estado Peruano a través del Ministerio de Energía y Minas (MEM) junto con OSINERGMIN presentan lineamientos de política minera que sitúan al país en un marco global de plena estabilidad jurídica, libertad económica, garantías, promociones a las inversiones y la planificación del país en donde busca promover las regiones para atraer inversores del sector privado; según el MEM “...dentro de estos lineamientos de política, las inversiones y operaciones quedan a cargo de la empresa privada. Están a cargo del Estado, los roles concedente, normativo y promotor.” (Lineamientos de Política Minera PEI, 2016 – 2021)

Adicionalmente, el país presenta un enorme potencial geológico gracias a la Cordillera de los Andes a lo largo del territorio peruano.

El Ministerio de Energía y Minas (MEM) viene realizando denodados esfuerzos para la simplificación de trámites por ejemplo se publicó un nuevo reglamento de protección Ambiental en el Perú, el cual captaría el 8% de inversión mundial en exploración minera.

Además, es importante mencionar que según el MEM “...a nivel mundial y latinoamericano el Perú se ubica entre los primeros productores de diversos metales, (oro, plata, cobre, plomo, zinc, hierro, estaño, molibdeno, telurio, entre otros), lo cual es reflejo no sólo de la abundancia de recursos y la capacidad de producción de la actividad minera peruana, sino de la estabilidad de las políticas económicas en el país” (Lineamientos de Política Minera PEI, 2016 – 2021).

Mientras que la línea política de los 3 poderes del estado se mantenga en los próximos años no representará una amenaza el factor político para las inversiones de la empresa privada en el sector minero.

5.1.2 Condiciones económicas

- ✓ Según el Banco Central de Reserva del Perú “...las proyecciones del PBI para el 2018 es de 3.5% y para el siguiente año se espera un crecimiento del 4%” (Indicadores Económicos, III Trimestre 2018). Ello a pesar de los escándalos

de corrupción a raíz del destape de las operaciones de ODEBRETCH, el fenómeno costero y a un avance de la inversión público-privada moderado. No obstante, se esperan ciertas tendencias para este año 2018:

Demanda interna:

- La inversión privada tiene una tendencia de crecimiento desde inicios del año como consecuencia de:
 - Expectativa de mayores precios de los metales en el mediano plazo (commodities), en particular del cobre.
 - La confianza empresarial sigue aumentando gracias a los crecimientos económicos y a la inversión público-privada.
 - Asimismo, se espera un importante avance en proyectos de infraestructura como sería la ampliación del aeropuerto Jorge Chávez y la Línea 2 del Metro de Lima.
- La inversión pública es un factor importante en la contribución del crecimiento gracias a inversión moderada en infraestructura.

Frente externo:

- La balanza comercial está creciendo en un 54% con respecto al trimestre del año 2017 gracias al crecimiento en las exportaciones, en particular el sector minero. Asimismo, para este sector (minero) se espera una aceleración en el 2019 debido a las inversiones que se están realizando este año 2018. Dentro de estas inversiones se tiene la ampliación de la minera Toquepala que inicia sus operaciones este año y para el 2019 espera llegar a su máxima capacidad. Al igual que las inversiones de la Compañía Minera Chinalco para aumentar su capacidad de producción.

La inflación:

- El tipo de cambio se mantiene estable.
 - No deberían de presentarse eventos climáticos adversos.
- ✓ El exceso de efectivo es el dilema actual del sector minero.

- ✓ A nivel internacional las economías de USA y China impactan en el crecimiento del país, así como también los precios de los commodities.
- ✓ De acuerdo a la Acción Solidaria para el Desarrollo “...en el mercado internacional los precios de los productos mineros en enero de 2017 presentaron un comportamiento generalizado al alza” (Boletín Electrónico: Actualidad Minera en el Perú – 2017).

5.1.3 Entorno social

El Ministerio de Economía y Minas (MEM) transfirió recursos del sector minero a regiones y municipios que suman S/. 2,930 millones. El canon minero representa la contribución más importante a los Gobiernos Regionales donde se realizan las actividades mineras.

De acuerdo con las leyes peruanas, esta contribución es necesaria para financiar proyectos de infraestructura a nivel regional y local, además de investigación científica y desarrollo tecnológico en las universidades. En algunas regiones, estas contribuciones representan casi el 20% del presupuesto anual.

Todos los años surgen varios conflictos sociales que giran alrededor de las actividades mineras; a inicios del año se tiene que el 65% del total de los conflictos sociales están relacionados al sector minero (según SIMCO – Sistema de Monitoreo de Conflictos Sociales de la Defensoría).

La inestabilidad generada por estos conflictos origina serios problemas de gobernabilidad, consecuencias económicas y sociales que pueden perjudicar seriamente las perspectivas para el desarrollo sostenible del país.

5.1.4 Realidad tecnológica

- ✓ De acuerdo a un estudio realizado por la consultora Deloitte se presentan seis innovaciones tecnológicas que podrían marcar una tendencia en el sector minero a nivel mundial:
 - *Internet de las Cosas*: permite interconectar digitalmente varios equipos en línea como, por ejemplo, medir el caudal de un río con unos dispositivos que permitan anticipar un incremento del mismo, o sacar tendencias con

información histórica. También permitiría medir el rendimiento en línea de los equipos mineros para que operen en óptimas condiciones.

- *Máquinas inteligentes*: equipos que permitan automatizar ciertas tareas que los operarios tenían que hacerlo manualmente y permitiendo que puedan acceder a áreas que las personas no podían por el riesgo que les implicaba, por ejemplo, equipo Troidon, Muki, Jumbo, Scoops.
 - *Soluciones genómicas*: se refiere al uso de bacterias para la extracción de minerales in situ, uso de enzimas para la generación de procesos biológicos para la descomposición del suelo y también para el monitoreo biológico para reducir posibles amenazas que en la mina se puedan presentar.
 - *Prendas tecnológicas*: en la prenda de los operarios mineros se pueden incluir sensores para medir la fatiga que permita reducir los accidentes.
 - *Aeronaves híbridas*: transportes aéreos que permitan llegar a lugares que no se tiene carreteras. Si bien esta tendencia puede ser caro a la fecha, se espera que se estandaricen los costos con el precio de los camiones.
 - *Materiales y equipos con tecnología de punta para sostenimiento*, lo cual permite actualmente reducir los accidentes por caída de roca, por ejemplo, cables bolting, shotcrete.
- ✓ Según un estudio de Concytec “...en el Perú tenemos una limitada inversión en investigación y desarrollo, y un débil sistema de investigación científica, además de leyes que no ayudan a la investigación en muchos campos, lo que no nos posibilita dejar de ser una economía primaria exportadora fuertemente basada en la venta de commodities” (Concytec – 2017).

5.1.5 Sensibilidad ecológica (ambiental / ecológico)

Según el Ministerio del Ambiente “...la actividad minera tiene que cumplir con los estándares de calidad ambiental (ECA) y límites máximos permisible (LMP) que son instrumentos de gestión ambiental que consiste en parámetros y obligaciones que buscan regular, proteger la salud pública y la calidad ambiental en que vivimos. Gracias a los adelantos tecnológicos las organizaciones vienen realizando la

implementación de medidas de producción más limpias (PML), viene a ser el primer paso que debe de realizarse a la hora de manejar los efluentes en la empresa” (Ministerio del Ambiente – 2017)

5.1.6 Normativa legal

Según el Ministerio de Energía y Minas “...Perú es uno de los destinos más atractivos para la inversión minera debido al alto nivel de sus reservas y el marco legal que promueve la inversión privada, la disponibilidad de información catastral y geológica, además de la presencia de las principales empresas mineras mundiales” (Perú: Un país minero lleno de oportunidades – 2018).

A continuación, nombramos las normativas legales más comunes e importantes:

1. Concesiones mineras

La Ley General de Minería actual en Perú regula 4 tipos de concesiones:

- ✓ La concesión minera
- ✓ La concesión de beneficio
- ✓ La concesión de labor general
- ✓ La concesión de transporte minero

2. Inversión extranjera

El gobierno peruano ha establecido ciertas reglas para dar estabilidad económica a los nuevos inversionistas privados. Estas reglas protegerán al inversionista privado de cualquier cambio arbitrario en el marco y condiciones legales, reduciendo la interferencia del gobierno en el mercado.

3. Permisos para la adquisición de bienes inmuebles

De acuerdo a la Constitución Peruana, las empresas extranjeras no pueden adquirir o poseer por cualquier título, directa o indirectamente, minas, terrenos, agua, combustibles o cualquier fuente energética, ubicados dentro de los 50 kilómetros de las fronteras nacionales.

4. Procedimientos ambientales

Para obtener una autorización para comenzar operaciones, los titulares de las concesiones deben presentar y obtener la aprobación de una Declaración de Impacto

Ambiental (DIA), o un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), dependiendo de la cantidad de plataformas de perforación, el tamaño del área interrumpida y la construcción de túneles.

5. Derechos de uso de tierras

“La concesión minera otorga al titular un derecho real, que es el derecho de explorar en un área específica y explotar todos los recursos minerales ubicados allí. Es importante tomar en cuenta que los titulares de la concesión no son los propietarios de la superficie del terreno. El titular de la concesión tiene el derecho de solicitar una servidumbre sobre el terreno de terceros, con una compensación previa, para poder ejecutar cualquier otra actividad necesaria” (García Montufar, 1999).

6. Uso de agua

Según la Autoridad Nacional de Agua: “Los derechos del agua son independientes de los derechos de concesión y son otorgados por la Autoridad Nacional del Agua (ANA). Para usar el agua para actividades mineras el marco legal peruano determina que la empresa debe tener una autorización. En el caso que la empresa quiera perforar pozos, existen otros procedimientos a seguir, como también en el caso del descubrimiento de agua como resultado de la perforación de pozos” (Resolución Dictatorial N° 768–2017–ANA–AAA-CH.CH, 2017).

7. Uso de explosivos

Según el Ministerio del Interior: “El uso de explosivos en Perú está regulado, controlado y supervisado por la Dirección de Control de Servicios de Seguridad, control de armas, munición y explosivos (DISCAMEC). El reglamento de explosivos establece que las empresas que usan explosivos en sus actividades mineras deben de tomar en cuenta reglas específicas durante la colocación y el transporte de estos bienes” (Decreto Supremo N° 008-2016-IN, 2016).

8. Explotación de gas en minas de carbón

De acuerdo al marco legal peruano, cualquier recurso de gas pertenece a PERUPETRO S.A., así que cualquier empresa que quiera explotar gas debe firmar un contrato de licencia, según lo dispuesto en la Ley orgánica de hidrocarburos. Este contrato tiene un plazo determinado.

9. Constitución de la empresa

La constitución de una empresa local es relativamente simple. La empresa se puede formar a través de un acuerdo de accionistas (privada). La empresa puede ser incorporada por dos o más personas, directamente o a través de representantes o personas jurídicas, quienes deben suscribir una escritura pública de constitución ante un notario público e inscrito en los Registros Públicos.

10. Registro para fines tributarios

Las empresas incorporadas en el Perú deben registrarse ante la Administración Tributaria y obtener un Registro Único de Contribuyente (RUC). Para estos fines, su representante legal debe solicitar el registro ante la Administración Tributaria, para lo cual debe mostrar el original y entregar una fotocopia de los siguientes documentos: (i) Documento de Identidad, (ii) cualquier documento que compruebe el domicilio de la empresa (por ejemplo, recibo de luz/agua/teléfono, contrato de arrendamiento, etc.). En dicho caso, no será necesario presentar un formulario para el registro.

11. Seguridad social

Existe un fondo complementario de jubilación minera, metalúrgica y siderúrgica, para otorgar un monto adicional a favor de los trabajadores, afiliados al Sistema Nacional de Pensiones (SNP) y al Sistema Privado de Pensiones (SPP), quienes se hayan jubilado conforme a la Ley de jubilación de empleados mineros y de acuerdo con la Ley que gobierna la jubilación anticipada aplicable a los trabajadores afiliados al SPP quienes realizan tareas que incluyen riesgos para su vida o salud.

12. Procedimientos laborales

Las entidades que desarrollan actividades mineras están obligadas a contratar un seguro de riesgos profesional y asumir el costo de la prima y/o aportes. Este seguro cubre los riesgos presentados por actividades riesgosas, debido a que existe un mayor riesgo de sufrir enfermedades o accidentes.

En conclusión, después de todo el análisis PESTEL, el escenario político es favorable y Panamerican Silver Corporation debe aprovechar las oportunidades que le brinda el estado peruano para seguir invirtiendo en el país, además el escenario económico para el 2019 se proyecta de forma favorable debido a la expectativa del alza del precio de los minerales, alineado a ello, Argentum desarrollará el proyecto

“Construcción del Sistema de Bombeo en interior mina del nivel 630”, el cual es parte del plan de minado de Argentum hasta el 2024.

Por otro lado, Argentum debe considerar la amenaza que representan los conflictos sociales para el proyecto, estos deben ser debidamente identificados e introducidos en una matriz de riesgos.

Para lograr el éxito del proyecto, Argentum tiene el reto de lograr una armonía entre la rentabilidad y la responsabilidad social/medio ambiental.

5.2 Descripción del sector

5.2.1 Identificar el sector en el que se desarrolla el proyecto (construcción, energías, tecnológico, científico, etc.).

El sector minero ha sido el de mayor crecimiento en los últimos años y es uno de los principales sectores que aportan al Producto Bruto Interno (PBI) e importante en la economía peruana debido a sus exportaciones y generación de empleo.

El sector minero presenta 2 tipos de explotación minera que se tiene:

1. Minería a cielo abierto:

- Generalmente aplicado a yacimientos de baja ley y superficiales.
- El ritmo de producción >20,000 toneladas por día (tpd.).
- Moderadamente selectivo ya que posee la facilidad de vaciar el estéril en botaderos.

2. Minería subterránea (socavón):

- Utilizado para yacimientos de mediana y alta ley.
- Ritmos de producción 500-50,000 toneladas por día (tpd.).

5.2.2 Características del negocio

La actividad minera se genera debido a la alta demanda de metales en el mercado mundial.

Sus características están sujetas a su ambiente geológico ya que estos minerales son de tamaño fijo y variables en su calidad, podemos decir que las características que definen el negocio minero son:

- ✓ Es un negocio de duración finita.
- ✓ Es un negocio geográficamente estático.
- ✓ Tiene prolongados períodos de inversiones y de construcción.
- ✓ Es intensivo y de alto riesgo en capital.
- ✓ Requiere personal altamente calificado.
- ✓ Tiene productividad decreciente en el tiempo.

5.2.3 Principales Agentes

Dentro de los principales protagonistas o principales agentes en el sector minero podemos mencionar al **Gobierno, Comunidades, Cliente y Proveedores principales.**

En cuanto al **Gobierno**, se muestra al Estado Peruano como promotor del sector minero, el Ministerio de Energía y Minas (MEM), es el ente rector de la política minera y a OSINERGMIN como fiscalizador en la actividad minera. En general, este sector se considera como una de las actividades que llevará a lograr el desarrollo sostenible del país, considerando el potencial geológico y la producción minera.

El Perú continúa posicionándose a escala mundial como uno de los países más atractivos para la inversión minera tras escalar cinco peldaños en la Encuesta Anual de Minería 2018, elaborada anualmente por el Fraser Institute

En cuanto a las relaciones con las **Comunidades** vecinas de la zona: actualmente Argentum mantiene estrecha relación de responsabilidad social con las comunidades vecinas, las mismas que son diversas enfocadas a brindar el apoyo al sostenimiento, mejoras e impulso en sus actividades propias de vivienda.

Entre las actividades tenemos:

- ✓ Educación:
 - Campañas escolares de verano (vacacional).
 - Becas de estudios técnicos para los hijos de los trabajadores residentes de la zona.
 - Ingreso a prácticas profesionales, luego del término de los estudios técnicos.

- Campaña de talleres específicos para los colegios de educación primaria y secundaria.
 - Reconocimiento por fechas celebres: semana santa, día de la madre, fiestas patrias, día del campesino, día de la familia, derechos del niño, de la biblioteca escolar, prevención del sida.
- ✓ Salud preventiva:
- Campañas de salud preventiva, al inicio de las temporadas invierno de la zona.
 - Campañas de evaluación en salud: bucal, vista, y salud integral.
- ✓ Talleres de producción:
- Implementación de talleres de tejido.
 - Implementación de talleres de estiaje de lana.
 - Implementación de talleres de orfebrería.
- ✓ Infraestructura y operación:
- Mejoras de locales comunales.
 - Mejoras de locales sindicales.
 - Mejoras de caminos de trocha para sus zonas internas.
- ✓ Impulso a sus productos:

En cuanto al **Cliente**, se puede indicar que la comercialización de concentrados y minerales pertenece a un mercado complejo y especializado, donde cerca de la mitad de todos los contratos se basan en acuerdos a largo plazo y el resto se negocia de forma puntual. “Las fundiciones y las refinerías compran el contenido de metal en el mineral y deducen las tasas de tratamiento y refinación. Los precios de los metales, de la energía, los costos del transporte y la capacidad de fundición determinan los precios de los concentrados. Argentum comercializa con concentrados de cobre, plomo, zinc con altos contenidos de plata cuyos clientes principales de todos los concentrados producidos tenemos a:

1. Glencore
2. Trafigura
3. Votorantim

En cuanto a las relaciones con los **Proveedores principales**: Actualmente, viene trabajando con estrecha relación con empresas locales, regionales y extranjeras; en donde se identifica el alineamiento de las empresas con los estándares operaciones de la compañía, así como el cambio y mejora de sus costumbres para laborar en zonas industriales.

La relación con los proveedores, permite a la compañía obtener tiempos de respuesta cortos e inmediatos, así como mantener suministros de alta calidad, con el respaldo y garantía que se requiere:

- ✓ Actualización en los equipos: mejoras en las operaciones mina y planta beneficio, así como en talleres para facilidades operacionales.
- ✓ Desarrollo de nueva tecnología: capacitación del personal para su adaptación de los nuevos sistemas, y reconocer las nuevas oportunidades de operación, conociendo la versatilidad y adecuamiento de los equipos.
- ✓ Implementación de nuevos productos para la mejora de su performance:
- ✓ Mejoras de las operaciones en resultados de seguridad, operación, control.
- ✓ Dejar de lado sistemas operativos convencionales, ocasionando un alto costo en su mantenimiento.
- ✓ Reducción de espacios operativos, debido a los equipos actuales que cuentan con menos espacios y son los ligeros.

5.2.4 Factores que influyen en el crecimiento del sector.

1. Precio de los commodities.
2. Estabilidad económica: Demanda de China, USA y otros países.
3. Estabilidad económica del país de explotación.
4. Economías de escala de la empresa para la producción (tecnología de punta).

5.3 Presentación de la empresa

5.3.1 Datos generales

Compañía minera Argentum S.A. es una empresa del sector minero, productora de concentrados de Plomo, Cobre y Zinc con altos contenidos de Plata para su comercialización; la cual comprende 03 Unidades Económicas Administrativas

(UEA), Anticona, Manuelita y Morococha, ubicadas en el distrito de Morococha, provincia de Yauli en la Oroya, Departamento de Junín a 4,600 m.s.n.m., con un total de 866 colaboradores.

Nace el 26 de noviembre del 2003, y el 20 de agosto 2004 paso a formar parte de Pan American Silver Perú (PAS PERÚ) donde ésta última adquiere el 92.014% de las acciones pertenecientes a minera Corona, tomando el control administrativo y operacional de la minera.

Dicha empresa forma parte del grupo Pan American Silver Corporation (PAS CORP.) cuya sede central está ubicada en Toronto, Canadá; la cual está conformada por las unidades mineras de Huarón y Picomachay.

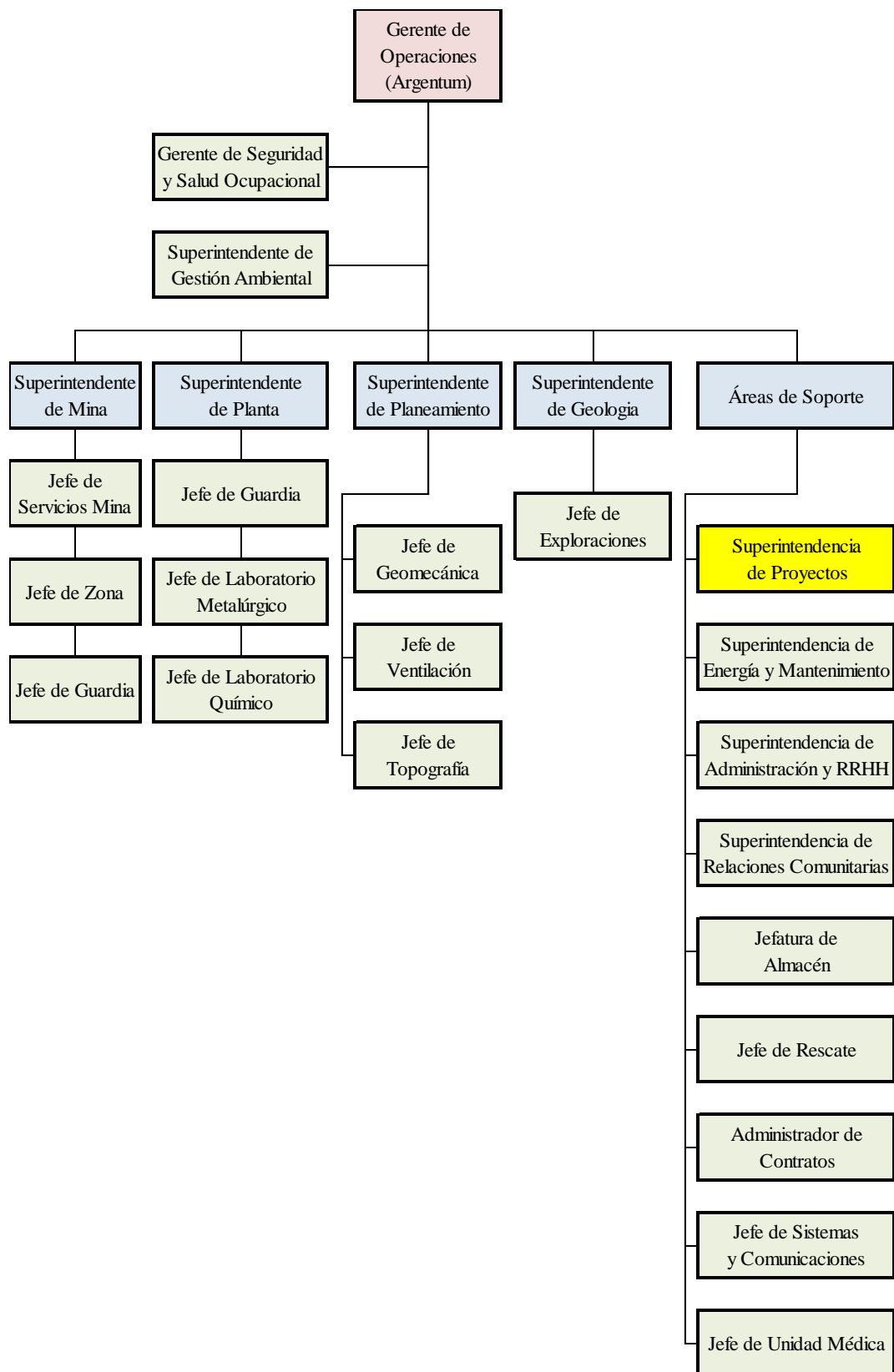
El 25 de octubre del 2018, inicia la compra de acciones de la empresa Tahoe Resources Perú, culminándose la compra el 15 de Febrero del 2019 por la adquisición del 100% de las Unidades Económica-Administrativas de Shahuindo y La Arena, esto se da para iniciar su plan estratégico para posicionarse como primer productor de plata a nivel mundial.

5.3.2 Organigrama

Se considera con una estructura matricial fuerte debido a que reflejan una mezcla de características funcionales y orientadas a proyectos (ver anexo 1: Organización matricial fuerte y anexo 2: Influencia de la estructura de la organización en los proyectos); las áreas funcionales de la compañía como la superintendencia de mina, geología y planta, así como las áreas de soporte plantean y tratan de alcanzar los objetivos y metas alienados al plan estratégico de la corporación. La superintendencia de proyectos, como área funcional de soporte, es la responsable de la dirección de proyectos tanto en desarrollo e infraestructura.

A continuación, se muestra, en la figura 5.1, el organigrama consolidado de la compañía, en la cual se resalta la superintendencia de Proyectos, área responsable de la dirección del proyecto dentro de la organización.

Figura 5.1: Organigrama de la empresa



Fuente: Cía. Minera Argentum S.A.

Elaboración: Autores de esta tesis.

5.3.3 Estructura física

La compañía cuenta con un área de concesión minera para la explotación (producción) aprobada por el ministerio de energía y minas de 102,000 hectáreas superficiales, y 32,000 hectáreas para exploraciones fuera de la zona de explotación.

En la zona superficial se cuenta con una estructura física instalada de acuerdo a las necesidades operativas, las cuales son:

1. Oficinas administrativas: Oficinas de gerencia, superintendencias funcionales y jefaturas, área médica, así como salas para los responsables de capacitación, y para los procesos de inducción de ingreso. Comprendida con 15,000 m² de área.
2. Oficinas de operación: Oficinas dirigidas por los ingenieros y supervisores de campo para las coordinaciones con las operaciones. Comprendida con 200 m² de área.
3. Planta beneficio: Con un área de 20,000 m² donde se procesa y recupera los concentrados de mineral, así mismo se encuentran los laboratorios metalúrgicos y químicos.
4. Talleres de mantenimiento: para atender las necesidades de reparación y/o mantenimientos programados. Comprendida con 10,000 m² de área.
5. Áreas de almacén central: lugar donde se atiende las necesidades de herramientas y materiales para cualquier área funcional o actividad que lo requiera. Comprendida con 12,000 m² de área.
6. Áreas de campamentos: para la permanencia del personal administrativo y de operaciones. Comprendida con 5,000 m² de área.
7. Comedores: en superficie (personal que labora en talleres de superficie y cerca de oficinas administrativas), y en interior Mina (para personal de operaciones Mina y empresas conexas (relacionadas con actividades mineras). Comprendida con 1,000 m² de área.

5.3.4 Tamaño

Argentum cuenta con 866 colaboradores, entre funcionarios, profesionales, empleados y obreros; siendo el área de mayor porcentaje de recursos la superintendencia de Mina.

A continuación, se muestra, en la tabla 5.1, el resumen de producción de los últimos 05 años, y su proyección para los 05 años de acuerdo al plan de minado. La evolución del volumen del negocio es:

Tabla 5.1: Volumen del negocio

VOLUMEN DEL NEGOCIO	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Proyección 2020-2024**
Producción promedio en TMS* por día de mineral	2,000	2,000	2,000	2,100	2,400	2,600	4,000
Autorización aprobada por el MEM de acuerdo al EIA aprobado.	2,600						4,000
Onzas (Oz) mensual de Plata (Ag)	232,000	220,000	280,000	300,000	350,000	350,000	500,000

Fuente: Cía. Minera Argentum S.A.

Elaboración: Autores de esta tesis.

* TMS: Toneladas Métricas Secas

** Se estima 5 años, considerando que el proyecto se termina en el 2020.

5.3.5 Cadena de valor

Compañía Minera Argentum S.A. es una empresa minera productora de concentrados de Plomo, Cobre y Zinc con altos contenidos de Plata para su comercialización.

Actividades primarias o de 1ra. Línea

- Operaciones: dentro de esta parte se tiene a las áreas mina, geología y planta concentradora, las cuales representan un 30% del costo de producción de onzas de plata.

Estas áreas permiten identificar las principales actividades dentro de investigación y desarrollo donde toda la búsqueda de proyectos está enfocada a la explotación de Plata, partiendo de la premisa de invertir en varios proyectos con el fin de tener un sólido portafolio de exploración.

En la actividad de producción se mantiene la política de mejora continua en las operaciones mineras y procesos metalúrgicos además de la incorporación

de mejores procesos químicos para el análisis de muestras durante todo el proceso minero; estableciendo controles exigentes que permiten tomar una adecuada toma de decisiones en todos los procesos de operación, con el propósito de asegurar el abastecimiento de la producción de acuerdo con el Budget y plan de minado.

- Servicios, marketing y ventas: representan un 5% y 7% respectivamente del costo de producción, el cual existe un alto control de estándares de calidad para la comercialización y venta, exigente en despacho y almacenamiento de concentrados, análisis de muestras con laboratorios propios de la empresa a cargo una empresa especializada (Inspectorate) certificada, supervisión en el carguío de concentrados y custodio hasta la entrega de este a su destino final.
- Logística interna y externa: contemplan un 14% cada una del costo de producción, la cual garantizan el oportuno abastecimiento de herramientas, materiales y equipos, así como suministros de reactivos para los procesos metalúrgicos y de operación mina.

Actividades secundarias o de 2da. Línea

- Desarrollo de tecnología, abastecimiento e infraestructura: estas corresponden al 7%, 5% y 4% respectivamente del costo de producción, la compañía esta soportada por las buenas prácticas de PAS CORP. El mejoramiento continuo de todos los procesos, actividades, tareas se gestionan a través de sistemas integrados de protección ambiental, seguridad, salud ocupacional y responsabilidad social creando alianzas con las comunidades aledañas.

En las actividades de aprovisionamiento, se cuenta con un programa de control de inventarios, almacenamiento interno de concentrados, recepción, transporte hacia las unidades mineras a través de nuestro operador logístico (Transagui) de materiales diversos.

La compañía esta soportada por sistemas informáticos como el SIOM, para el planeamiento (plan de minado), explotación; un ERP de Recursos Humanos (EXACTUS), y logística (MÁXIMO).

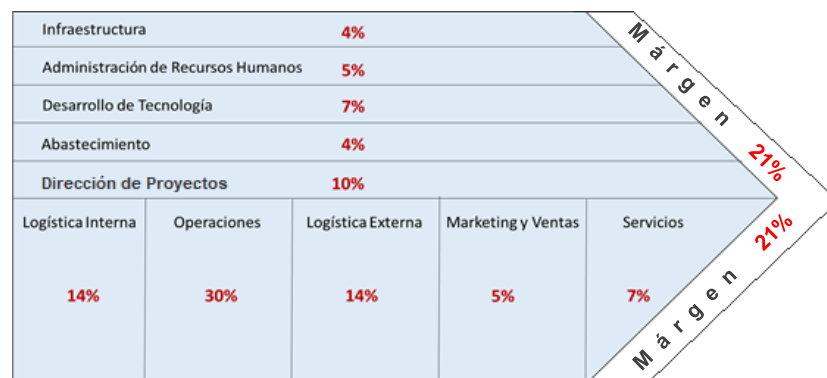
- Dirección de proyectos: La Superintendencia de Proyectos representa un 10% del costo de producción, sus actividades deben estar alineadas al plan

estratégico de la compañía. Está encargada de ejecutar todos los proyectos de acuerdo a las necesidades de la operación. Además, de dar soporte técnico y de gestión a las demás áreas funcionales de la compañía

- Administración de recursos humanos: comprendida por un 5% del costo de producción, esta corresponde a programas de capacitación para el personal fomentando valores en la gente ofreciendo oportunidades de desarrollo, así como la capacidad de lograr resultados que agreguen valor a la empresa a través de bonos de seguridad, marcación perfecta y producción con el objetivo de lograr el involucramiento del personal.
- Margen: El margen de ganancia de la empresa es del 21% del costo de producción de onzas de plata.

A continuación, se muestra, en la figura 5.2, la composición de la cadena de valor en compañía minera Argentum:

Figura 5.2: Cadena de valor



Fuente: Cía. Minera Argentum S.A.

Elaboración: Autores de esta tesis.

5.3.6 Perfil estratégico

5.3.6.1 Visión

Ser el productor preeminente de plata en el Perú con una reputación de excelencia en el descubrimiento, la ingeniería, la innovación y el desarrollo sostenible.

5.3.6.2 Misión

Somos un grupo minero que produce concentrados de Plomo, Cobre y Zinc con altos contenidos de Plata; comprometida a proteger el ambiente, la seguridad y la

salud de todas las personas que trabajan en nombre o para la organización, brindando a nuestros inversionistas el mejor vehículo para aprovechar mejores precios de la Plata en el mercado.

5.3.6.3 Matriz FODA

A continuación, se muestra, en la tabla 5.2, la matriz FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) de la empresa:

Tabla 5.2: Matriz FODA

	Fortalezas		Oportunidades
F1	Buenos estudios de exploración.	O1	Estabilidad económica del país.
F2	Explotación mecanizada.	O2	Mano de obra calificado y barato
F3	Personal altamente calificado (obreros).	O3	Acceso a mercados internacionales para acceder a nueva tecnología.
F4	Óptimos procesos metalúrgicos.	O4	Abundancia de recursos minerales
F5	Nivel de liquidez óptimo.	O5	Acceso a nuevos mercados internacionales por nuevos TLC.
F6	Organización clara y funciones definidas.	O6	Mejorar la percepción de los efectos de la minería.
F7	Respaldo de la corporación.	O7	Mayor demanda de Plata que lo ofertado.
F8	Buenas relaciones con las comunidades aledañas.	O8	Programas de especialización en el mercado local.
F9	Sistemas integrados de seguridad, salud y medio ambiente.		
F10	Tener procedimientos y estándares para la gestión de proyectos otorgadas por la Superintendencia de Proyectos		

	Debilidades		Amenazas
D1	Antigüedad de la planta.	A1	Inestabilidad política del país
D2	Equipos que excedieron su vida útil	A2	Regulaciones ambientales más exigentes
D3	Falta de control en la logística interna y externa.	A3	Dependencia de los precios marcados por economías externas.
D4	Falta de una metodología en gestión de proyectos.	A4	Problemas con las comunidades por las operaciones mineras.
D5	Mal sistema de telecomunicación inalámbrica.	A5	Paralización de operaciones por parte de los sindicatos.
D6	Poco personal técnico calificado para mantenimiento de equipos pesados.	A6	Nuevo enfoque pro-ecológico.

Fuente: Cía. Minera Argentum S.A.

Elaboración: Autores de esta tesis.

5.3.6.4 Objetivos estratégicos

A continuación, se muestra los objetivos estratégicos:

1. Generar utilidades a través de sus servicios con el fin de mantenerse como empresa rentable y seguir practicando sus programas sociales.
2. Optimizar la efectividad en la ejecución de proyectos de remediación ambiental.

3. Lograr una organización ágil, integrada y que soporte el crecimiento.
4. Lograr efectividad en la contratación de bienes, servicios y obras.
5. Contar con una organización transparente, eficiente, eficaz y descentralizada, con personal motivado y altamente calificado.

5.3.6.5 Metas de corto, mediano y largo plazo

A continuación, indicamos las metas de corto, mediano y largo plazo del 1er objetivo estratégico, al cual está alineado nuestro proyecto.

5.3.6.5.1 Metas a corto plazo: Periodo de 01 año

En la tabla 5.3, se muestra las metas a corto plazo:

Tabla 5.3: Metas a corto plazo: periodo de 01 año

Ítem	Metas a corto plazo	Indicadores
01	Cero accidentes fatales, reducir los Índice de frecuencia (IF) y severidad (IS).	IF: 1.50 IS: 750
02	Producción anual de mineral en TMS (toneladas métricas secas)	730,000
03	Producción anual de Plata (onzas - Oz)	2,789,380
04	Control de sobre dilución	40%

Fuente: Cía. Minera Argentum S.A.

Elaboración: Autores de esta tesis.

5.3.6.5.2 Metas a mediano plazo: Periodo de 03 años

En la tabla 5.4, se muestra las metas a mediano plazo:

Tabla 5.4: Metas a mediano plazo: periodo de 03 años

Ítem	Metas a mediano plazo	Indicadores
01	Cero accidentes fatales, reducir los Índice de frecuencia (IF) y severidad (IS).	IF: 2.50 IS: 720
02	Producción anual de mineral en TMS (toneladas métricas secas)	745,000
03	Producción anual de Plata (onzas - Oz)	2,990,450
04	Control de sobre dilución	38%

Fuente: Cía. Minera Argentum S.A.

Elaboración: Autores de esta tesis.

5.3.6.5.3 Metas a largo plazo: Periodo de 10 años

En la tabla 5.5, se muestra las metas a largo plazo:

Tabla 5.5: Metas a largo plazo: periodo de 10 años

Ítem	Metas a largo plazo	Indicadores
01	Cero accidentes fatales, reducir los Índice de frecuencia (IF) y severidad (IS).	IF: 4.50 IS: 600
02	Producción anual de mineral en TMS (toneladas métricas secas)	800,000
03	Producción anual de Plata (onzas - Oz)	3'489,450
04	Control de sobre dilución	35%

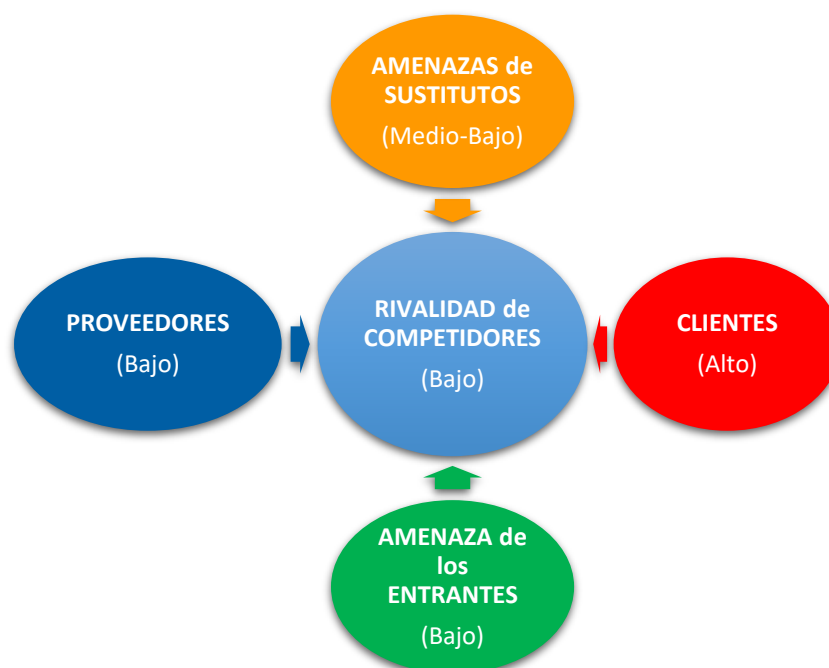
Fuente: Cía. Minera Argentum S.A.

Elaboración: Autores de esta tesis.

5.3.7 Interesados clave

Para este análisis usaremos las 5 fuerzas competitivas de Porter, en la figura 5.1 hemos identificado el poder de cada una de estas fuerzas, dando una explicación líneas abajo.

Figura 5.3: Las 5 fuerzas de Porter



Fuente: Cía. Minera Argentum S.A.

Elaboración: Autores de esta tesis.

Rivalidad entre competidores: (Bajo)

- ✓ Hay una mayor demanda de onzas de Plata (Ag) que lo ofertado.

- ✓ Las producciones de minería de todas las empresas del mercado nacional ya tienen comprometida la venta.

Ingreso de nuevos competidores: (Bajo)

- ✓ Barreras de entradas altas por la inversión fuerte en infraestructura (requerimiento de capital).

Productos sustitutos: (Medio-Bajo)

- ✓ Los minerales como tal no tienen productos sustitutos, pero a medida que avanza la tecnología se dejan de usar ciertos minerales o en su defecto en menores proporciones y esto no solo afecta a Argentum, sino a todas las minas.
- ✓ Avance tecnológico y mayores propiedades de minerales (cobre, aluminio, carbón).

Negociación de los proveedores: (Bajo)

- ✓ Alta oferta de proveedores.
- ✓ Proceso de selección estandarizado y público (Ley de contrataciones del estado y su reglamento).
- ✓ Certificación por el Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP)
- ✓ Por exigencia de seguridad y medio ambiente elevan el precio.

Negociación de los clientes: (Alto)

- ✓ Se tiene 3 clientes principales, siendo Glencore el principal (90%).
- ✓ Commodities.

5.3.8 Tipo de proyectos que la empresa realiza

1. Proyectos de exploración: Consiste en la búsqueda de nuevas zonas (target) para mineralizar.
2. Proyectos de desarrollo y explotación: Consiste en la preparación de zonas y la extracción de minerales a través del seguimiento de cuerpos mineralizados.

3. Proyectos de infraestructura: Consiste en dar soporte en infraestructura a las operaciones y otras áreas.
4. Proyectos sociales: Consiste en el desarrollo de proyectos que tenga un impacto positivo en la sociedad.

5.3.9 Sistema de gestión de proyectos

Criterios de selección de proyectos:

- ✓ Impacto a las operaciones de producción Mina.
- ✓ Impacto a cumplimiento de normas legales
- ✓ Facilitar las labores de procesamiento en Planta Concentradora.
- ✓ Estandarizar áreas de acuerdo al reglamento de seguridad en las operaciones.

Marco de trabajo aplicado: metodología propia de acuerdo al reglamento interno.

Conducto de aprobación de los proyectos:

- ✓ Elaborar la necesidad del proyecto: a alto nivel, incluyendo costos, tiempo y alcances principales.
- ✓ Aprobación inicial: por la jefatura o superintendencia que pertenece.
- ✓ Presentación del proyecto: se presenta el proyecto a la gerencia de operaciones para su aprobación y luego continuar con el desarrollo de su detalle.
- ✓ Elaboración del documento del proyecto: presentación del documento a la gerencia de operaciones, conteniendo detalles del alcance del proyecto, estimación de costo de implementación, y tiempo de su ejecución
- ✓ Niveles de aprobación de acuerdo al costo del proyecto:

Caso 1: para proyectos hasta los 20,000 USD se requiere la aprobación del gerente de operaciones de la mina.

Caso 2: para proyectos hasta los 750,000 USD se requieren las aprobaciones del gerente de operaciones, el gerente central de operaciones, gerente de finanzas y el gerente general.

Caso 3: para proyectos superiores a 750,000 USD se requieren las aprobaciones del gerente de operaciones, el gerente central de operaciones, gerente de finanzas, el gerente general, el presidente del directorio y el CEO.

5.4 Encaje del proyecto en la organización

5.4.1 Naturaleza del proyecto

Como parte integral del plan de minado y extracción hasta el 2024 se requiere profundizar la extracción de mineral hasta el nivel 630. Para ello, se aprobó en el año 2017 por la alta gerencia el proyecto para la “Construcción del Sistema de Bombeo en interior mina del nivel 630”, con la finalidad de garantizar el drenaje de agua de mina a los niveles superiores, mediante una cámara de bombeo automatizada con capacidad de 350 litros por segundo, 03 sedimentadores para la captación de sólidos y 01 subestación eléctrica, 33 Sets de Raise Bore (RB) y 01 bomba de Alimentación en el tope de la rampa. Se estima un plazo de entrega de 20 meses con un presupuesto total de US\$ 3'200,000.

Este proyecto es de infraestructura para el desarrollo y explotación minera, siendo de tipo interno que contribuye directamente a las metas de largo plazo referente a la producción anual y al objetivo estratégico relacionado a “La generación de utilidad”.

5.4.2 Selección del proyecto en el portafolio de la empresa

La empresa maneja dos portafolios: Producción y Ahorro de Costos, del cual son:

- Proyectos de Producción:
 - Profundización mina: labores de explotación y extracción del nivel 630.
 - Ampliación del pique: para lograr acarrear mineral de labores más profundas.
 - Implementación de equipos mecanizados: cambio del sistema convencional al sistema mecanizado.

- Proyectos de Ahorro de costos:
 - Construcción del nuevo taller para equipos mineros.
 - Alquiler de bombas de achique para los frentes o labores mineras.
 - Mejoramiento del sistema de ventilación del nivel 630.

El criterio que ha prevalecido para la elección del proyecto, es el impacto hacia el plan de minado previsto para los futuros 5 años productivos de la mina; el cual al tener como obstáculo el afloramiento de agua a medida que se va profundizando las labores, es vital para el éxito del plan de minado la construcción del sistema de bombeo en el nivel 630 (nivel más profundo de las labores), el cual luego de su construcción permitirá controlar los afloramientos de agua de las labores, permitiendo las labores de explotación y extracción de los minerales y las operaciones de mina.

5.4.3 Estudios previos ya realizados

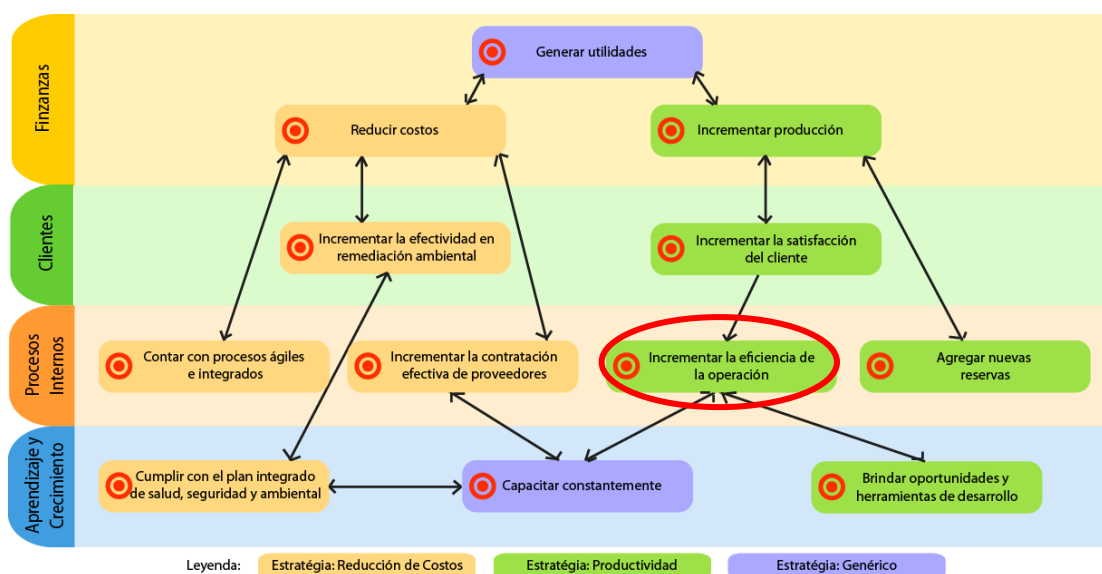
- Estudios previos realizados para determinar los niveles de caudal de agua en mina.
- Estudios geológicos previos realizados para determinar la calidad de roca.

5.4.4 Alineación del proyecto en la empresa

El proyecto de “Construcción del Sistema de Bombeo en interior mina del nivel 630”, pertenece al portafolio de Productividad y está alineado con el objetivo de incrementar la eficiencia de la operación. El proyecto es priorizado debido al impacto que tiene con las metas de corto, mediano y largo plazo.

A continuación, en la figura 5.3, se muestra el Balance Scorecard de acuerdo a lo mencionado:

Figura 5.4: Balanced Scorecard



Fuente: Cía. Minera Argentum S.A.

Elaboración: Autores de esta tesis.

5.4.4.1 Identificar las áreas funcionales que participarán en el proyecto

1. Superintendencia de Proyectos.
2. Superintendencia de Planeamiento.
3. Superintendencia de Mina.
4. Superintendencia de Energía y Mantenimiento.

5.4.4.2 Determinar cómo se estima el retorno de la inversión

Se estará considerando un análisis de acuerdo a las siguientes variables como mínimo:

- ✓ Pronóstico del flujo de efectivo, incluyendo programación de gasto.
- ✓ VPN, TIR y recuperación de la inversión

5.4.4.3 Impacto en la empresa (resistencia al cambio)

La resistencia a la aceptación del proyecto es baja, debido a la gran necesidad que tiene las áreas funcionales involucradas en su ejecución.

5.4.5 Identificación del cliente

Se identifica al Gerente de Operaciones, Ricardo Valderrama, como patrocinador considerando que es el que promueve y busca la financiación del proyecto.

Mientras que el cliente interno es el Superintendente de Mina dado que es el que tiene la necesidad que se realice el proyecto para que pueda continuar con la explotación y procesamiento de los minerales extraídos del suelo.

5.4.6 Normativa aplicable

Se aplicarán los requerimientos aplicables de las normas y códigos de las organizaciones descritas en la tabla 5.6:

Tabla 5.6: Normas aplicables

Disciplina	Norma	Capítulo / Sección
Seguridad	Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).	NTE G.050: Seguridad durante la construcción.
	Decreto Supremo del Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional DS 024-2016-EM con Modificatoria DS 023-2017-EM.	Título del I al V / 56 Capítulos. (Anexo del 1 al 37)
Civil	Reglamento Nacional de Edificaciones. (RNE)	TH.030: Habilitaciones Industriales. TH.040: Habilitaciones para usos especiales. NTE E.030: Diseño sismo resistente. NTE E.060: Concreto armado.
Mecánico	American National Standards Institute. (ANSI)	ANSI / ISA – S5.1: Identificación y Símbolos de Instrumentación.
	American Society for Testing and Materials. (ASTM)	ASTM A-706M: Composición del Acero Estructural.
	Reglamento Nacional de Edificaciones. (RNE)	III.4: Instalaciones eléctricas y mecánicas.
	Norma Técnica Peruana. (NTP)	Diseño de estructuras metálicas.
	Steel Structures Painting Council. (SPCC)	Preparación de superficies para aplicación de cualquier pintura.
	Instituto Americano del Petróleo. (API)	650: Fabricación de tanques de almacenamiento.
Electricidad	National Electrical Manufacturers Association. (NEMA)	NEMA 4X: Protección al Personal contra cortes con el equipo, agua, polvo y nieve.
	National Electrical Code. (NEC)	215.2: Caídas de tensión. 392.8: cables multiconductores dispuestos en bandejas. 392.22: Intensidad de corriente en circuitos. 310.15: Condiciones de temperaturas de trabajo.
	Institute of electrical and Electronics. (IEEE)	519 -6.4: Corrección de distorsiones de los efectos armónicos en los componentes de los sistemas eléctricos.
	Norma Técnica Peruana. (NTP)	60502-2: Fabricación de cables de media tensión. EC.010: Redes de distribución de energía eléctrica. EC.030: Subestaciones eléctricas.
	Institute of electrical and Electronics. (IEEE)	STD 81: Sistemas de Aterramiento, para circuitos y

		sub estaciones de transmisión.
	IEC.	60076: Pruebas en Transformadores en media tensión.
Control	Instrument Society of America. (ISA)	ISA-5.1 y 5.3: Simplificación de proceso, detalle de estrategia de instrumentación y diagramas de tuberías de instrumentos.

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

CAPÍTULO VI: INICIO DEL PROYECTO

6.1 Acta de constitución del proyecto

6.1.1 Información general

Título del proyecto:	<i>Construcción del Sistema de Bombeo en interior mina del nivel 630.</i>	Cliente interno:	Peter Lucero – Superintendente de Mina
PM del proyecto:	César Llanos – Gerente del Proyecto*	Patrocinador:	Ricardo Valderrama – Gerente de Operaciones

* Responsable del área de la Superintendencia de Proyectos, con más de 11 años de experiencia en proyectos similares.

6.1.2 Justificación del proyecto (business case)

6.1.2.1 Necesidad del proyecto

De acuerdo al plan de minado hasta el 2024 se viene avanzando en la profundización de la mina para la explotación del nivel 600 (metros bajo tierra).

A medida que se va avanzando en la profundización, se va encontrando grandes cantidades de agua, por lo cual, se hace necesaria la construcción de un sistema de bombeo en el nivel 630 con el propósito de drenarlo a un nivel superior.

Se aprobó por la Gerencia General con un presupuesto de USD 3'113,605 (Dólares Americanos) y debe culminar en enero 2020 (duración aproximada de 18 meses).

6.1.2.2 Objetivos iniciales

Se plantean los siguientes objetivos:

Objetivos iniciales de eficiencia (tiempo y coste):

1. El proyecto tendrá un plazo de entrega no mayor a 18 meses.
2. El costo no debe de exceder de los USD 3'113,605.

Objetivo inicial de producto: (alcance)

3. La sala de bombas debe tener una capacidad de bombeo de 350 litros por segundos, de acuerdo con el estudio hidrogeológico validado por el área de gestión ambiental se debe de garantizar una continuidad de expulsión del agua de mina en base a parámetros de caudal.

6.1.3 Descripción del proyecto

El proyecto consiste en la ingeniería, procura, construcción y puesta en marcha de un sistema de bombeo de 350 litros por segundo en el nivel 630 (metros bajo tierra) para la Unidad Económica Administrativa (UEA) Manuelita, el cual será desarrollado con personal propio de Argentum en un plazo de 18 meses con un costo estimado de USD 3'113,605.

6.1.4 Requisitos de alto nivel

- Expulsar el agua ubicada en el nivel 630 considerando la sala de bombas con capacidad de bombeo de 350 litros por segundo.
- El proyecto, durante su ejecución, no interrumpa o altere las operaciones regulares de la mina.
- Que cumpla con los estándares y políticas de seguridad de la corporación.
- Óptimo tratamiento del agua para garantizar un máximo rendimiento de las bombas y que cumplan con su vida útil según sus especificaciones técnicas.
- Garantizar el flujo energético a la sala de bombas a través de una subestación eléctrica.
- Tener en todas las estructuras del sistema plataformas de acceso seguras para revisiones y mantenimiento.

6.1.5 Hitos de la gestión de proyectos

En la tabla 6.1, podemos ver los hitos identificados para nuestro proyecto.

Tabla 6.1: Tabla de hitos del acta de constitución

Plan de hitos	Fechas estimadas
H1 – Inicio del proyecto	Julio 2018
H2 – Final de construcción minera	Enero 2019
H3 – Final de construcción	Agosto 2019
H4 – Final del proyecto	Enero 2020

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

6.1.6 Riesgos de alto nivel

1. La eficiencia del motor de las bombas para bombear el agua sea menor al 80% de su capacidad, según la curva de rendimiento del fabricante.

2. El personal sufra lesiones, enfermedades ocupacionales, accidentes incapacitantes o accidentes mortales.
3. Disponibilidad mecánica del pique (ascensor para personas y materiales).
4. Disponibilidad de equipos de mina (Jumbos y Scoops).
5. Cierre de vías hacia la unidad minera por desastres naturales o por huelgas.
6. La calidad del macizo rocoso dificulte el avance del cronograma e incremente el costo.
7. Presencia de acuíferos subterráneos (bolsonadas de agua) en la zona a excavar.

6.1.7 Supuestos

- ✓ La Superintendencia de Proyectos contará con la siguiente información:
 - Ingeniería conceptual aprobada por la alta gerencia.
 - Planos de ubicación en sección y planta de la mina.
 - Planos geomecánicos de la zona de influencia del proyecto.
 - Informe hidrogeológico marzo 2018 validado por el área de Planeamiento y Gestión Ambiental.
- ✓ Se cuenta con la perforación Raise Bore (RB - Conducto) de 90 metros verticales (diámetro 2.10 metros).
- ✓ La zona cuenta con servicios instalados (energía, aire comprimido, agua, ventilación).
- ✓ El área de geomecánica dispone de los estudios actualizados de peligros sísmicos.
- ✓ El área de planeamiento garantiza los niveles de ventilación normales, y con la suficiente capacidad ante un incremento de emanación de humo.¹

¹ La medida de caudal que debe de tener para que la zona esté ventilada debe de ser 10,000 CFM (pies cúbicos por minutos).

6.1.8 Restricciones

- ✓ El proyecto tendrá un plazo de entrega no mayor de 18 meses.
- ✓ El proyecto tendrá un presupuesto de USD 3'113,605.
- ✓ Horarios de ingreso y salida establecidos en el pique (ascensor para personas y materiales) por Argentum:
 - Ingreso de personal a la mina:
 - Turno día de 7:00 am a 7:40 am.
 - Turno noche de 7:00 pm a 7:40 pm
 - Ingreso de materiales a la mina:
 - Turno día de 7:40 am a 10:00 am
 - Turno noche de 8:00 pm a 11:00pm
 - Horario de disparo de explosivos en la mina:
 - 5:15 am
 - 5:15 pm

6.1.9 Aprobación del acta

En la tabla 6.2, identificamos los responsables de la aprobación del acta del proyecto.

Tabla 6.2: Aprobación del acta

Cargo	Nombre	Firma	Fecha
Gerente de Operaciones (Patrocinador)	Ricardo Valderrama		
Superintendente de Mina (Cliente interno)	Peter Lucero		
Superintendencia de Proyectos (PM - Gerente del proyecto)	César Llanos		

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

Distribución:

- ✓ Gerente General: Richard Contreras
- ✓ Gerente de Operaciones: Ricardo Valderrama
- ✓ Superintendente de Mina: Peter Lucero

6.2 Análisis de interesados

6.2.1 Análisis

6.2.1.1 Identificación

A continuación, en la tabla 6.3, se muestra los 39 principales interesados del proyecto, considerando 10 proveedores de bienes ad hoc y 4 de servicios.

Tabla 6.3: Identificación de interesados

Clasificación		Identificación		
Id	Categoría	Sub-Id	Cargo	Nombre
1	Dirección	1.1	CEO PAS CORP.	Michael Steven
		1.2	Gerente General PAS PERÚ	Richard Contreras
2	Operaciones Mina ARGENTUM	2.1	Gerente de Operaciones (Patrocinador)	Ricardo Valderrama
		2.2	Superintendente de Mina (Cliente interno)	Peter Lucero
		2.3	Superintendente de Mantenimiento y Energía	Víctor Romero
		2.4	Superintendente de Planeamiento	Julio Rojas
		2.5	Mecánico de bombas	Juan Mateo
		2.6	Bombero	Wilfredo Gómez
		2.7	Jefe de Taller Eléctrico	Luis Peralta
3	Empleados / Obreros	3.1	Representante del trabajador	Melgar Meza
		3.2	Sindicato minero metalúrgico	Juan Salazar
		3.3	Obreros y empleados	-
4	Comunidades	4.1	Alianza de comunidades campesinas	Víctor Baldeón
		4.2	Organizaciones sociales de la provincia de Yauli	Juan Curi
5	Gobierno	5.1	Auditor representante de OSINERGMIN (organismo fiscalizador de energía y mina)	-
		5.2	Auditor representante de SUNAFIL (RRHH - Planilla)	-
		5.3	Auditor representante de OEFA (Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental)	-
6	Equipo de proyecto Argentum	6.1	Ingeniero de calidad	Luis Bravo
		6.2	Ingeniería de seguridad	José Lavado
		6.3	Comprador	Alonso Álvarez
		6.4	Controlador de proyecto	Joseph Gamboa
		6.5	Coordinador de comunicaciones	José Gamarra
		6.6	Especialista de riesgos	Gustavo Silva
		6.7	Coordinador de recursos humanos (RRHH)	Carlos Hernández
		6.8	Jefe de ingeniería y construcción	Humberto Jara
7	Proveedor	7.1	Proveedor de bienes ad hoc (10)	-
		7.2	Proveedor de servicio (4)	-

Fuente: Cía. Minera Argentum S.A.

Elaboración: Autores de esta tesis.

6.2.1.2 Clasificación (*Matriz poder / interés*)

Luego de la identificación de los principales interesados, se realiza un análisis y se clasifican de acuerdo a la matriz poder / interés para poder diseñar planes de acción que se van a seguir para cada uno de los interesados para favorecer al proyecto. Además, dentro de la clasificación se consideró el “nivel de participación de los interesados” desde el punto de vista de quienes estaban a favor (partidario), en contra (reticente) y neutrales para un mejor entendimiento para el equipo.

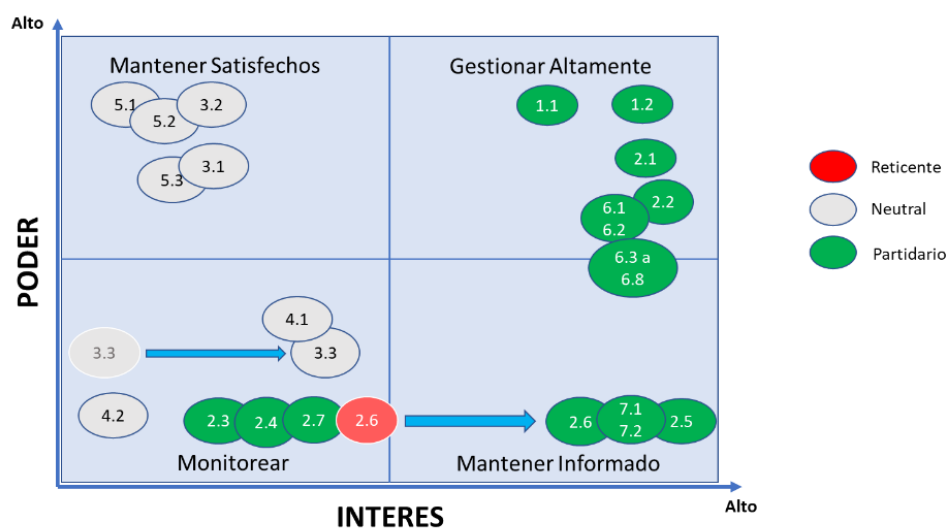
Dentro de los interesados mencionados que se indican en el siguiente punto “Plan de Acción”, se consideró necesario realizar acciones que permitan mejorar el nivel de preocupación (interés) del “Bombero” y también de los “Obreros / empleados”, tal y como se puede apreciar en la figura que se muestra a continuación.

Para el caso del “bombero”, con el análisis se identificó que no tiene conocimientos para operar un sistema de bombeo automatizado, mostrando resistencia al cambio (reticente). Para ello, se realizarán capacitaciones para el uso adecuado del sistema de bombeo automatizado. Además, se conversará con el respectivo jefe para una promoción a Bombero Senior. Por último, se tendrán reuniones ágiles durante el periodo de ejecución, con frecuencia quincenales, en el cual se revisará la operativa del diseño. Estas acciones van a permitir que esté a favor del proyecto (partidario).

Para el caso de los “obrero y empleados”, con el análisis se identificó que éstos realizan sus labores por obligación sin ningún compromiso ni interés (neutral). Además, consideran que al ser un proyecto nuevo hay un riesgo que afecta el bienestar en sus labores. Por ello, se difundirá en los paneles informativos y con comunicación directa sobre los alcances del nuevo sistema de bombeo junto a su operatividad y los beneficios en producción para el futuro de la mina. Además, se otorgará bonos por cumplimiento de objetivos relacionados al proyecto.

A continuación, en la figura 6.1, la matriz poder-interés con la clasificación de los interesados del proyecto:

Figura 6.1: Matriz poder - interés



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

Leyenda:	
Reticente	Conocedor del proyecto, pero resistente al cambio. Además, no lo apoya.
Neutral	Conocedor del proyecto, pero no apoya.
Partidario	Conocedor del proyecto y de sus impactos potenciales, apoya el trabajo y sus resultados.

6.2.2 Plan de acción

A continuación, en la tabla 6.4, se muestra el plan de acción de los interesados claves para el proyecto interno:

Tabla 6.4: Plan de acción de interesados

Clasificación		Identificación			Plan de acción						
Id	Categorías	Sub-Id	Cargo	Nombre	Expectativas	Rol en el proyecto	Poder	Interés	Influencia	Cuadrante actual	Acciones
1	Dirección	1.1	CEO PAS CORP.	Michael Steven	Aumentar la rentabilidad del negocio.	Aprobador	Alto	Medio Alto	Alto	Gestionar Altamente	Envío de informe ejecutivo para el seguimiento, con frecuencia mensual, donde pueda apreciar los indicadores de cumplimiento en costo, tiempo y alcance.
		1.2	Gerente General PAS PERÚ	Richard Contreras	Cumplir con los objetivos estratégicos de la empresa.	Aprobador	Alto	Alto	Alto	Gestionar Altamente	Envío de informe ejecutivo para el seguimiento, con frecuencia mensual, donde pueda apreciar los indicadores de cumplimiento en costo, tiempo y alcance.
2	Operaciones Mina ARGENTUM	2.1	Gerente de Operaciones (Patrocinador)	Ricardo Valderrama	Cumplir con el Plan de Minado y la rentabilidad esperada en los próximos 5 años.	Sponsor	Medio Alto	Alto	Alto	Gestionar Altamente	Envío de informe ejecutivo para el seguimiento, con frecuencia mensual, donde pueda apreciar los indicadores de cumplimiento en costo, tiempo y alcance; además se le hará participe de reuniones quincenales/mensuales donde se revisarán el cuadro de seguimiento y cumplimiento de los entregables, que se le hacen al proyecto, de acuerdo al cronograma establecido.
		2.2	Superintendente de Mina (Cliente interno)	Peter Lucero	Recepcionar una Sala de Bombas automatizada con la capacidad de 350 l/s cumpliendo el plazo de acuerdo a lo planificado del proyecto.	Cliente Interno	Medio Alto	Alto	Alto	Gestionar Altamente	Establecer reuniones, con frecuencia mensual, donde pueda apreciar el estado actual del proyecto. Además, solicitar su aprobación de entregables de acuerdo al cronograma del proyecto.
		2.3	Superintendente de Mantenimiento y Energía	Víctor Romero	El Sistema de Bombeo sea entregado con la calidad que garantice la operatividad en los próximos 5 años.	Soporte	Bajo	Medio Bajo	Bajo	Monitorear	Envío de informe ejecutivo para dar a conocer el status real vs el programado, con frecuencia mensual, donde pueda apreciar los indicadores de cumplimiento en costo, tiempo y alcance.
		2.4	Superintendente de Planeamiento	Julio Rojas	El Sistema de Bombeo sea entregado con la calidad que garantice la operatividad para cumplir con el Plan de Minado en los próximos 5 años.	Soporte	Bajo	Medio Bajo	Bajo	Monitorear	Envío de informe ejecutivo para dar a conocer el status real vs el programado, con frecuencia mensual, donde pueda apreciar los indicadores de cumplimiento en costo, tiempo y alcance.
		2.5	Mecánico de bombas	Juan Mateo	El Sistema de Bombeo sea entregado con la calidad que garantice la operatividad.	Soporte	Bajo	Alto	Bajo	Mantener Informados	Se realizarán capacitaciones para conocer los estados de mantenimiento de las bombas. Además, se tendrá reuniones ágiles durante el periodo de ejecución, con frecuencia quincenales, en el cual se revisará la operativa del diseño.
		2.6	Bombero	Wilfredo Gómez	Resistencia al cambio: uso de sistema de bombeo automatizado.	Soporte	Bajo	Medio	Bajo	Monitorear	Se realizarán capacitaciones para el uso adecuado del sistema de bombeo automatizado. Además, se conversará con el respectivo jefe para una promoción a

Clasificación		Identificación			Plan de acción						Acciones
Id	Categorías	Sub-Id	Cargo	Nombre	Expectativas	Rol en el proyecto	Poder	Interés	Influencia	Cuadrante actual	
											Bombero Senior. Por último, se tendrán reuniones ágiles durante el periodo de ejecución, con frecuencia quincenales, en el cual se revisará la operativa del diseño.
		2.7	Jefe de Taller eléctrico	Luis Peralta	La Subestación Eléctrica sea entregada con la calidad que garantice la capacidad de energía para todos los equipos.	Soporte	Bajo	Medio Bajo	Bajo	Monitorear	Reuniones ágiles durante el periodo de ejecución, con frecuencia quincenales, en el cual se revisará la operatividad del diseño.
3	Empleados / Obreros	3.1	Representante del trabajador	Melgar Meza	Que se cumplan con los estándares y procedimientos de trabajo seguro para garantizar el bienestar del trabajador.	Portavoz	Medio Alto	Medio Bajo	Medio	Mantener Satisfechos	Asegurar la difusión que los estándares de trabajo seguro se están cumpliendo en el proyecto, realizando visitas mensuales al proyecto.
		3.2	Sindicato minero metalúrgico	Juan Salazar	Que se garantice el bienestar del trabajador.	Portavoz	Alto	Medio Bajo	Medio	Mantener Satisfechos	Asegurar la difusión que los estándares de trabajo seguro se están cumpliendo en el proyecto, así como los beneficios en producción para el futuro de la mina, realizando visitas mensuales al proyecto.
		3.3	Obreros y empleados	-	Que se cumplan con los estándares y procedimientos de trabajo seguro para garantizar el bienestar del trabajador.	Ejecutor	Medio Bajo	Bajo	Bajo	Monitorear	Se difundirá en los paneles informativos los beneficios en producción para el futuro de la mina. Además, se otorgará bonos por cumplimiento de objetivos relacionados al proyecto.
4	Comunidades	4.1	Alianza de comunidades campesinas	Víctor Baldeón	Que se cumplan los compromisos medio ambientales.	Portavoz	Medio Bajo	Medio Bajo	Bajo	Monitorear	Asegurar la participación activa de representantes de las comunidades en los monitoreos del agua, junto con entidades gubernamentales (ANA)
		4.2	Organizaciones sociales de la provincia de Yauli	Juan Curi	Que se cumplan los compromisos sociales	Portavoz	Bajo	Bajo	Bajo	Monitorear	Convocatorias periódicas anuales para puestos en superficie cumpliendo con la Política de contrataciones.
5	Gobierno	5.1	Auditor representante de OSINERGMIN (organismo fiscalizador de energía y mina)	-	Que se cumplan con los estándares y procedimientos de trabajo seguro para garantizar el bienestar del trabajador.	Fiscalizador	Alto	Bajo	Bajo	Mantener Satisfechos	Entrega de documentación (planos de diseño y planes de seguridad) en las auditorías programadas de acuerdo al programa de visitas a unidades mineras.
		5.2	Auditor representante de SUNAFIL (RRHH - Planilla)	-	Que se cumplan con los estándares y procedimientos de trabajo seguro para garantizar el bienestar del trabajador.	Fiscalizador	Alto	Bajo	Bajo	Mantener Satisfechos	Entrega de documentación (planillas y condiciones laborales) en las auditorías programadas de acuerdo al programa de visitas a unidades mineras.
		5.3	Auditor representante de OEFA (Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental)	-	Que se cumplan con los estándares y procedimientos de trabajo seguro para garantizar el bienestar del trabajador.	Fiscalizador	Medio Alto	Bajo	Bajo	Mantener Satisfechos	Entrega de documentación (planos de diseño) en las auditorías programadas de acuerdo al programa de visitas a unidades mineras.
6	Equipo de Proyecto ARGENTUM	6.1	Ingeniero de calidad	Luis Bravo	Que se entregue el producto cumpliendo con los requisitos de calidad de los interesados.	Gestión	Medio Alto	Alto	Alto	Gestionar Altamente	Participará de las reuniones de coordinación programadas, donde se revisará el avance del proyecto, con una frecuencia semanal.

Clasificación		Identificación			Plan de acción						
Id	Categorías	Sub-Id	Cargo	Nombre	Expectativas	Rol en el proyecto	Poder	Interés	Influencia	Cuadrante actual	Acciones
		6.2	Ingeniería de seguridad	José Lavado	Que el proyecto se lleve a cabo con la mayor cantidad de horas-hombre sin accidentes.	Gestión	Medio Alto	Alto	Alto	Gestionar Altamente	Participará de las reuniones de coordinación programadas, donde se revisarán el avance del proyecto, con una frecuencia semanal.
		6.3	Comprador	Alonso Álvarez	Cumplir con el cronograma de las adquisiciones programadas de bienes ad hoc y los servicios en pro del éxito del proyecto.	Gestión	Medio	Alto	Alto	Mantener Informados	Participará de las reuniones de coordinación programadas, donde se revisarán el avance del proyecto, con una frecuencia semanal.
		6.4	Controlador de proyecto	Joseph Gamboa	Cumplir con el plan de alcance, tiempo y costos del proyecto.	Gestión	Medio	Alto	Alto	Mantener Informados	Participará de las reuniones de coordinación programadas, donde se revisarán el avance del proyecto, con una frecuencia semanal.
		6.5	Coordinador de comunicaciones	José Gamarra	Que todos los interesados del proyecto se encuentren informados durante la ejecución del proyecto.	Gestión	Medio	Alto	Alto	Mantener Informados	Participará de las reuniones de coordinación programadas, donde se revisarán el avance del proyecto, con una frecuencia semanal.
		6.6	Especialista de riesgos	Gustavo Silva	Hacer seguimiento al plan de riesgos e identificar los desencadenadores en el momento oportuno.	Gestión	Medio	Alto	Alto	Mantener Informados	Participará de las reuniones de coordinación programadas, donde se revisarán el avance del proyecto, con una frecuencia semanal.
		6.7	Coordinador de RRHH	Carlos Hernández	Realizar las gestiones para contar con el personal necesario en el momento oportuno de acuerdo a la programación del proyecto.	Gestión	Medio	Alto	Alto	Mantener Informados	Participará de las reuniones de coordinación programadas, donde se revisarán el avance del proyecto, con una frecuencia semanal.
		6.8	Jefe de ingeniería y construcción	Humberto Jara	Que se ejecute el proyecto con el menor de los cambios posible.	Ejecutor	Medio	Alto	Alto	Mantener Informados	Participará de las reuniones de coordinación programadas, donde se revisarán el avance del proyecto, con una frecuencia semanal.
7	Proveedor	7.1	Proveedor de bienes ad hoc (10)	-	Que el producto entregado satisfaga las necesidades para el proyecto cumpliendo con las fechas programadas.	Proveedor	Bajo	Alto	Bajo	Mantener Informados	Incentivar a los proveedores en que realicen un buen trabajo con expectativas para poder seguir trabajando en futuros proyectos.
		7.1	Proveedor de servicio (4)	-	Ofrecer un servicio de calidad cumpliendo con las fechas programadas.	Proveedor	Bajo	Alto	Bajo	Mantener Informados	Incentivar a los proveedores en que realicen un buen trabajo con expectativas para poder seguir trabajando en futuros proyectos.

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

A continuación, la figura 6.2, se muestra la matriz que se consideró para realizar la ponderación de la Influencia (poder/interés) del cuadro líneas arriba:

Figura 6.2: Valores de la matriz de relevancia

Interes	Alto	5	5	10	15	20	25
	Medio Alto	4	4	8	12	16	20
	Medio	3	3	6	9	12	15
	Medio Bajo	2	2	4	6	8	10
	Bajo	1	1	2	3	4	5
		1	2	3	4	5	
		Bajo	Medio Bajo	Medio	Medio Alto	Alto	
		Poder					

Influencia		
Alto	Medio	Bajo

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

CAPÍTULO VII: PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO

7.1 Enfoque

En líneas generales, el presente proyecto se realizará bajo los siguientes lineamientos relacionados a las áreas de conocimiento:

1. Utilizar el marco de trabajo y las buenas prácticas del PMBOK.
2. La descomposición del proyecto se realizará en base a fases (Ingeniería, Procura, Construcción y Puesta en Marcha) para un mejor control y desarrollo.
3. Las secuencias de las actividades del cronograma responden a procesos constructivos establecidos en la minería subterránea.
4. El financiamiento será con recursos propios y externos.
5. Las adquisiciones serán bajo los parámetros de Argentum.
6. La calidad de los materiales y procesos se basará en estándares internacionales, en las disciplinas minera, civil, mecánica, eléctrica e instrumentación, aplicables al sector minero en el Perú.
7. La gestión del proyecto se desarrollará con recursos humanos internos de la empresa.
8. Se implementará el software de gestión de proyectos ITM Platform con el Microsoft Project, el cual permitirá optimizar la gestión, comunicación y seguimiento permanentemente.
9. La gestión de riesgos tendrá como referencia el análisis del proyecto de Sistema de Bombeo en el nivel 510 de la mina Manuelita (Argentum).

7.1.1 Objetivos del proyecto

Se plantean los siguientes objetivos:

Objetivos de eficiencia (tiempo y costo):

1. El proyecto tendrá un plazo de entrega no mayor a 18 meses.
2. El costo no debe de exceder de los USD 3'113,605 de acuerdo a lo presupuestado.

Objetivos de producto: (alcance y calidad)

3. Contar con una sala de bombas que garantice una continuidad de expulsión del agua con capacidad de 350 litros por segundo (estudio hidrogeológico actualizado y validado).
4. El proceso de construcción registrará bajo los parámetros siguientes:
 - Plan de gestión de la seguridad para el proyecto (mayor detalle ver anexo 4: Plan de gestión de seguridad).
 - Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) y el Código Nacional de Electricidad.

Otros objetivos:

5. Tener menos del 10% de interrupciones a las operaciones regulares de mina al momento del carguío de los equipos, materiales y herramientas².
6. Incrementar la producción anual de onzas (Oz) de Plata (Ag) de 350,000 a 500,000 onzas en los siguientes 5 años.

7.1.2 Factores críticos de éxito

A continuación, en la tabla 7.1, desarrollamos los factores críticos para el éxito del proyecto:

Tabla 7.1: Factores claves de éxito

Objetivos		Factores críticos de éxito		Acciones
Objetivos de eficiencia				
O1	El proyecto tendrá un plazo de entrega no mayor a 18 meses.	F1.1	Asegurar una continuidad de suministro de energía.	Equipos generadores alquilados, los cuales forman parte de la operación.
		F1.2	Los equipos, materiales y herramientas, que se compren, estén disponibles en el momento que se requieran.	Programar las compras de manera anticipada.
O2	El costo no debe de exceder de los USD 3'113,605 de acuerdo a lo presupuestado.	F2.1	Los equipos propiedad del área de mina estén disponibles cuando se requieran.	Monitorear el plan de minado mensual, y de presentarse una desviación negativa en la producción de las onzas de plata, se aplicará el plan de contingencia asociado.
Objetivos de producto				
O3	Contar con una sala de bombas que garantice una continuidad de expulsión	F3.1	La eficiencia del motor sea superior al 80% en la altitud de trabajo (factor de derrateo por	Monitorear el resultado de las pruebas en el taller del fabricante de las bombas. En

² De acuerdo a los proyectos desarrollados en interior mina, se tiene la estadística que las interrupciones a la operación son de alrededor del 15% ya que se comparte el único acceso (pique, ascensor de materiales y personas).

Objetivos		Factores críticos de éxito		Acciones
	del agua con capacidad de 350 litros por segundo, en base a los parámetros de caudales establecidos en el estudio hidrogeológico.		altitud geográfica mayor a los 4,000 msnm en la zona de trabajo).	caso sea desfavorable, se aplicará el plan de contingencia asociado.
O4	El proceso de construcción regirá bajo los reglamentos de seguridad y salud ocupacional. Así como Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) y el Código Nacional de Electricidad.	F4.1	Cumplir con todos los procedimientos y protocolos establecidos en la normativa.	El ingeniero de calidad velará por el cumplimiento de los procedimientos y protocolos de acuerdo a la normativa.
Objetivos de Negocio				
O5	Tener menos del 10% de interrupciones a las operaciones regulares de mina al momento del carguío de los equipos, materiales y herramientas.	F6.1	Cumplir con los procedimientos (PETS) y horarios de entrada y salida del personal a la mina.	El ingeniero de seguridad velará por el cumplimiento de los procedimientos (PETS), coordinando con operaciones mina los turnos de trabajo disponibles para el proyecto.
O6	Incrementar la producción anual de onzas (Oz) de Plata (Ag) de 350,000 a 500,000 onzas en los siguientes 5 años.	F7.1	Cumplir con el alcance y tiempo del proyecto para contribuir con el plan de minado de acuerdo al plan estratégico.	Cumplir con el plan para la dirección del proyecto.

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.1.3 Fases del proyecto

Se ha dividido el proyecto en la gestión y en 4 fases, las cuales se indican en el ciclo de vida.

7.1.3.1 Ciclo de vida

A continuación, en la tabla 7.2, se muestra el ciclo de vida del proyecto:

Tabla 7.2: Ciclo de vida del proyecto

		Fecha		Meses																		
Proyecto: Sistema de Bombeo	Duración (meses)	Inicio	Final	Jul-18	Ago-18	Set-18	Oct-18	Nov-18	Dic-18	Ene-19	Feb-19	Mar-19	Abr-19	May-19	Jun-19	Jul-19	Ago-19	Set-19	Oct-19	Nov-19	Dic-19	Ene-20
Gestión del Proyecto	18	lun 09/07/18	vie 10/01/20																			
Ingeniería	3	lun 23/07/18	lun 15/10/18																			
Procura	9	lun 03/09/18	mié 15/05/19																			
Construcción	10	jue 18/10/18	vie 16/08/19																			
Puesta en marcha	3	vie 16/08/19	vie 08/11/19																			

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.2 Plan de gestión del alcance

En este plan describiremos, a través de sus procesos, todo el trabajo requerido y sólo el trabajo requerido, para completar satisfactoriamente el proyecto.

- Las herramientas y técnicas: entrevistas, descomposición, plantillas, WBS Tools, juicio de expertos.
- Recursos: Gerente de proyectos, Controlador de proyectos.

7.2.1 Alcance del proyecto

7.2.1.1 Incluido

7.2.1.1.1 Descripción del alcance

El proyecto tiene como alcance la gestión, ingeniería, procura, construcción y puesta en marcha de un sistema de bombeo en interior mina del nivel 630 (metros bajo tierra) para drenar el agua al nivel 510.

Para la descomposición del proyecto se ha considerado la gestión y 4 fases (Ingeniería, Procura, Construcción y Puesta en Marcha).

7.2.1.1.2 Principales Entregables

A continuación, en la tabla 7.3, se muestra los principales entregables del proyecto:

Tabla 7.3: Principales entregables

Gestión y fases del proyecto	Productos entregables
Gestión	Acta de constitución, plan para la dirección del proyecto, formatos y controles de cambio e informe final del proyecto.
Ingeniería	Planos de la ingeniería de detalle (mineros, civiles, mecánicos, eléctricos, instrumentación).
Procura	<u>Bienes Ad-hoc</u> : mecánico, eléctrico, instrumentación. <u>Servicios</u> : Contratos de servicio con proveedores (mecánico, eléctrico, instrumentación).
Construcción	<u>Infraestructura minera</u> (excavación): Rampa de acceso (rampa negativa - 980), subestación eléctrica, sedimentadores, sala de bombas. <u>Infraestructura civil</u> (obras de concreto): subestación eléctrica, sedimentadores, sala de bombas, tapón de contención. <u>Infraestructura mecánica</u> (montaje de equipos): subestación eléctrica, sedimentadores, sala de bombas, sets RB (plataforma de acceso). <u>Infraestructura eléctrica</u> (Instalaciones eléctricas): Subestación eléctrica, sala de bombas, circuito de alumbrado. <u>Instrumentación</u> (Instalaciones de control): Subestación eléctrica, sala de bombas.
Puesta en Marcha	Precomisionado - Comisionado: Informes de prueba y sistema de bombeo.

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.2.1.1.3 Supuestos

- ✓ La Superintendencia de Proyectos contará con la siguiente información:
 - Planos de ubicación en planta y sección en interior mina.
 - Planos geomecánicos de la zona de influencia del proyecto.
 - Informe hidrogeológico marzo 2018 validado por el área de planeamiento y gestión ambiental.
- ✓ Se cuenta con la perforación Raise Bore (RB - Conducto) de 90 metros verticales (diámetro 2.10 metros).
- ✓ Hasta el nivel 510 se encuentran instalados los servicios de energía, aire comprimido, agua, ventilación.
- ✓ El área de geomecánica dispone de los estudios actualizados de peligros sísmicos.
- ✓ El área de planeamiento garantiza los niveles de ventilación normales, y con la suficiente capacidad ante un incremento de emanación de humo.

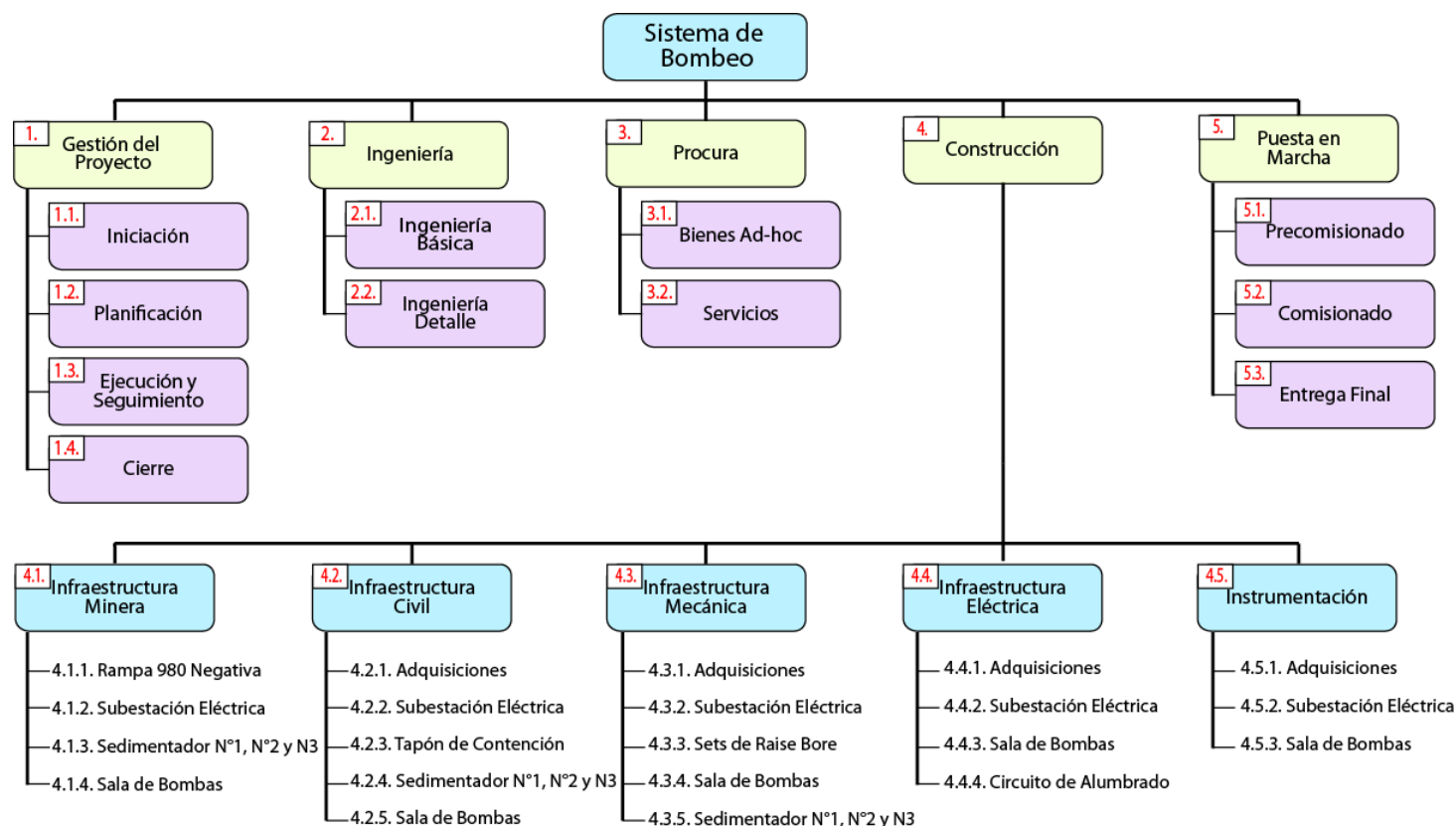
7.2.1.1.4 Restricciones

- ✓ El proyecto tendrá un plazo de entrega no mayor de 18 meses.
- ✓ El proyecto tendrá un presupuesto de USD 3'113,605.26.
- ✓ Horarios de ingreso y salida establecidos en el pique (ascensor para personas y materiales) por Argentum:
 - Ingreso de personal a la mina:
 - Turno día de 7:00 am a 7:40 am.
 - Turno noche de 7:00 pm a 7:40 pm
 - Ingreso de materiales a la mina:
 - Turno día de 7:40 am a 10:00 am
 - Turno noche de 8:00 pm a 11:00pm
 - Horario de disparo de explosivos en la mina:
 - 5:15 am - 5:15 pm

7.2.1.2 EDT / WBS

A continuación, en la figura 7.1, se muestra la estructura de desglose de trabajo (EDT) en el cual se ha descompuesto el proyecto para un mejor control:

Figura 7.1: Estructura de Desglose de Trabajo (EDT)



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.2.1.3 Descripción de los paquetes de trabajo

A continuación, en la tabla 7.4, se muestra la descripción de los paquetes de trabajo que presenta la estructura de desglose de trabajo (EDT) del proyecto:

Tabla 7.4: Descripción de los paquetes de trabajo

Código	Nombre de tarea	Descripción
1.	Gestión del proyecto	Lo relacionado a la gestión del proyecto sin considerar la ejecución de la construcción.
1.1.	Inicio	Se inicia el proyecto con la elaboración del acta de constitución y el análisis de interesados.
1.2.	Planificación	Elaboración del plan para la dirección del proyecto con las líneas bases, planes subsidiarios y componentes adicionales.
1.3.	Ejecución, monitoreo y control	Se realizará las reuniones periódicas y auditorias para la ejecución y control del proyecto. Así como también el monitoreo.
1.4.	Cierre de proyecto	Se realizará el cierre del proyecto a través del cierre contable y financiero. Además, una vez terminado el proyecto se documentará las lecciones aprendidas y se elabora el informe final del proyecto.
2.	Ingeniería	Elaboración de planos básicos y de detalle para la planificación y ejecución del proyecto.
2.1.	Ingeniería básica	Elaboración de planos básicos junto con especificaciones técnicas que se requieren.
2.2.	Ingeniería de detalle	Elaboración de los planos de detalle de las disciplinas para la planificación y ejecución del proyecto.
3.	Procura	Compras de bienes especializados que requieren de un seguimiento durante su elaboración (Bienes Ad hoc) y la contratación de especialistas para que brinden un servicio.
3.1.	Bienes Ad-hoc	Contratación de proveedor que producirá bienes especializados, el cual requiere un seguimiento durante su elaboración.
3.1.1.	3 Bombas estacionarias	Equipo principal del proyecto: 3 bombas estacionarias de 200 litros por segundo (valor nominal con motor de 300 HP cada bomba).
3.1.2.	3 juegos viga monorriel para 1 tonelada	Equipo que permite el izaje y traslado de otros equipos menores en la zona de los sedimentadores (1, 2 y 3) durante la operación del sistema: 3 juegos viga monorriel para 1 tonelada (incluye trolley y polipasto mecánico 1 tonelada).
3.1.3.	1 juego viga monorriel tipo J para 1.5 toneladas	Equipo que permite el izaje, traslado y movimiento de las bombas en la sala de bombas para actividades de mantenimiento: 1 juego viga monorriel tipo J para 1.5 toneladas (incluye carro trolley y polipasto eléctrico 1.5 toneladas).
3.1.4.	33 sets metálicos	Bienes que servirán como plataforma de acceso que se colocarán en el RB como ruta de escape, y también como sostenimiento de la tubería vertical: 33 sets metálicos con dimensión 2.10 metros (7 pies) para acceso al Raise Bore (RB).
3.1.5.	6 Transformadores	Equipos que brindará una estabilidad energética al sistema de bombeo: 6 Transformadores monofásicos y trifásicos de baja tensión.
3.1.6.	1 Celda principal	Equipo para recibir y aislar el flujo energético que llegará al sistema de bombeo.
3.1.7.	3 Tableros de arranque y 1 Tablero de distribución	Equipo que permite monitorear y controlar el arranque y distribución de los motores de las bombas: 3 tableros de arranque y 1 tablero de distribución.
3.1.8.	1 Tablero de control	Equipo que permite centralizar la comunicación de todos los sensores de monitoreo y control instalados en el sistema.
3.1.9.	3 Sensores de presión y 1 de nivel	Sensores que monitorean la presión de descarga de las bombas; y sensores que monitorean el nivel de acumulación de agua en el pozo.
3.1.10.	1 Flujoímetro	Sensor que mide el caudal de agua expulsado hacia el nivel 510.
3.2.	Servicios	Contratación de proveedor hasta la firma del contrato por el servicio que estará brindando.
3.2.1.	Especialista para pruebas de soldadura, tuberías y vigas	Contratación del especialista para: (1) Control de soldadura para tuberías de acero, (2) Pruebas hidráulicas en tuberías HDPE, y (3) Pruebas de resistencia para vigas monorriel.
3.2.2.	Especialista para	Contratación del especialista para servicio de termofusión para tuberías

Código	Nombre de tarea	Descripción
	servicio de termofusión	HDPE
3.2.3.	Especialista para pruebas eléctricas	Contratación del especialista para pruebas de control de instalaciones eléctrica
3.2.4.	Especialista para pruebas de programación	Contratación del especialista para pruebas de programación de la instrumentación
4.	Construcción	
4.1.	Infraestructura minera	Excavación de la zona donde se va a implementar la construcción.
4.1.1.	Rampa 980 negativa	Excavación que se realizará para la rampa 980 negativas que brindará el acceso.
4.1.2.	Subestación eléctrica	Excavación que se realizará para la subestación eléctrica.
4.1.3.	Sedimentador N° 1, N° 2 y N° 3	Excavación que se realizará para los sedimentadores (1, 2 y 3).
4.1.4.	Sala de bombas	Excavación que se realizará para la sala de bombas.
4.2.	Infraestructura civil	Construcción de cimientos y bases.
4.2.1.	Adquisiciones	Compras para bienes, materiales y herramientas comunes que se requieren en esta etapa.
4.2.2.	Subestación eléctrica	Construcción de cimientos y bases para la subestación eléctrica.
4.2.3.	Sedimentador N° 1, N° 2 y N° 3	Construcción de cimientos y bases para los sedimentadores (1, 2 y 3).
4.2.4.	Sala de bombas	Construcción de cimientos y bases para la sala de bombas.
4.2.5.	Tapón de contención	Construcción de cimientos y bases para el tapón de contención al final de la rampa 980 negativa.
4.3.	Infraestructura mecánica	Montaje de equipos
4.3.1.	Adquisiciones	Compras para bienes, materiales y herramientas comunes que se requieren en esta etapa.
4.3.2.	Subestación eléctrica	Montaje de estructuras en la subestación eléctrica.
4.3.3.	Sedimentador N° 1, N° 2 y N° 3	Montaje de estructuras en los sedimentadores (1, 2 y 3).
4.3.4.	Sala de bombas	Montaje de estructuras y equipos en la sala de bombas.
4.3.5.	Set de Raise Bore (RB)	Montaje de sets metálicos en el Raise Bore (RB).
4.4.	Infraestructura eléctrica	Instalaciones eléctricas (fuerza - energía).
4.4.1.	Adquisiciones	Compras para bienes, materiales y herramientas comunes que se requieren en esta etapa.
4.4.2.	Subestación eléctrica	Instalaciones eléctricas en la subestación eléctrica.
4.4.3.	Sala de bombas	Instalaciones eléctricas en la sala de bombas.
4.4.4.	Circuito de alumbrado	Iluminación en todas las zonas de la construcción.
4.5.	Instrumentación	Instalaciones de Control (automatización).
4.5.1.	Adquisiciones	Compras para bienes, materiales y herramientas comunes que se requieren en esta etapa.
4.5.2.	Subestación eléctrica	Enlace remoto en la subestación eléctrica.
4.5.3.	Sala de bombas	Enlace remoto en la sala de bombas.
5.	Puesta en marcha	Se realizarán las pruebas para validar el correcto funcionamiento del sistema de bombeo (sin carga y con carga).
5.1.	Precomisionado	Hacer pruebas aisladas y en vacío para validar que funcione correctamente la construcción (sin carga).
5.2.	Comisionado	Hacer pruebas de toda la construcción de manera integral en donde se va incrementando la capacidad hasta llegar al 100% (con carga).
5.3.	Capacitación y entrega	Coordinación de las capacitaciones y elaboración de los manuales del uso de la construcción.

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.2.1.4 Excluido

Dentro de la construcción del sistema de bombeo no se está considera como actividad:

- ✓ Autorizaciones de vertimiento de agua hacia el nivel 510 (túnel Kingsmill).
- ✓ No se está considerando compras de equipos menores para la construcción, ya que el área cuenta con equipos propios de la empresa.
- ✓ Estudios de geotécnica, geomecánica y ventilación.
- ✓ Estudio para el análisis de densidad del agua para determinar el porcentaje de sólidos.

7.2.2 Alcance del producto

7.2.2.1 Requisitos de los interesados

A continuación, en la tabla 7.5, se muestra los requisitos y expectativas identificados de los interesados con la finalidad de poder abordarlas y fomentar el compromiso hacia el proyecto:

Tabla 7.5: Requisitos y expectativas de los interesados

Id	Categorías	Sub-Id	Cargo	Nombre	Expectativas	Requisitos
2	Operaciones Mina ARGENTUM	2.1	Gerente de Operaciones (Patrocinador)	Ricardo Valderrama	Cumplir con el plan de minado y la rentabilidad esperada en los próximos 5 años.	El correcto funcionamiento del sistema de bombeo en el plazo y costo planificado.
		2.2	Superintendente de Mina (Cliente interno)	Peter Lucero	Recepcionar una sala de bombas automatizada con la capacidad de 350 l/s cumpliendo el plazo de acuerdo a lo planificado del proyecto.	Que los equipos de bombeo cuenten con resistencia abrasiva para condiciones de operaciones continuas y severas en interior mina.
		2.3	Superintendente de Mantenimiento y Energía	Víctor Romero	El sistema de bombeo sea entregado con la calidad que garantice la operatividad en los próximos 5 años.	Que los equipos mecánicos y eléctricos brinden una continua operatividad, con componentes de fácil adquisición para los programas de mantenimiento.
		2.4	Superintendente de Planeamiento	Julio Rojas	El sistema de bombeo sea entregado con la calidad que garantice la operatividad para cumplir con el plan de minado en los próximos 5 años.	El correcto funcionamiento del sistema de bombeo en el plazo y costo planificado.
		2.5	Mecánico de Bombas	Juan Mateo	El sistema de bombeo sea entregado con la calidad que garantice la operatividad.	Que la infraestructura del sistema de bombeo facilite el acceso para los trabajos de mantenimiento, con el soporte adecuado de herramientas.
		2.6	Bombero	Wilfredo	Resistencia al cambio:	Que el sistema de bombeo se

Id	Categorías	Sub-Id	Cargo	Nombre	Expectativas	Requisitos
				Gómez	uso de sistema de bombeo automatizado.	opere de forma manual.
		2.7	Jefe de taller eléctrico	Luis Peralta	La subestación eléctrica sea entregada con la calidad que garantice la capacidad de energía para todos los equipos.	Que los equipos electromecánicos cuenten con la protección para las condiciones extremas de operación según los estándares vigentes, asegurando una continua operatividad del sistema.
3	Empleados/ Obreros	3.1	Representante del Trabajador	Melgar Meza	Que se cumplan con los estándares y procedimientos de trabajo seguro para garantizar el bienestar del trabajador.	La infraestructura del sistema cuente con todas las condiciones de seguridad necesarias señaladas en los estándares de operaciones.
		3.2	Sindicato minero metalúrgico	Juan Salazar	Que se garantice el bienestar del trabajador.	La infraestructura del sistema cuente con todas las condiciones de seguridad necesarias señaladas en los estándares de operaciones.
		3.3	Obreros y Empleados	-	Que se cumplan con los estándares y procedimientos de trabajo seguro para garantizar el bienestar del trabajador.	La infraestructura del sistema cuente con las vías de accesibilidad de fácil reconocimiento para llegar al punto de operación.
4	Comunidades	4.1	Alianza de comunidades campesinas	Víctor Baldeón	Que se cumplan los compromisos medio ambientales	Vertimiento de agua de los procesos metalúrgicos cumplan con los LMP establecidos en el EIA
		4.2	Organizaciones sociales de la provincia de Yauli	Juan Curi	Que se cumplan los compromisos sociales	Incluir jóvenes comuneros en los proyectos mineros, así como la compra de bienes y servicios de las comunidades.
5	Gobierno	5.1	Auditor representante de OSINERGMIN (organismo fiscalizador de energía y mina)	-	Que se cumplan con los estándares y procedimientos de trabajo seguro para garantizar el bienestar del trabajador.	La infraestructura del sistema cuente con las vías de accesibilidad de fácil reconocimiento para llegar al punto de operación.
		5.2	Auditor representante de SUNAFIL (RRHH - Planilla)	-	Que se cumplan con los estándares y procedimientos de trabajo seguro para garantizar el bienestar del trabajador.	La infraestructura del sistema cuente con las vías de accesibilidad de fácil reconocimiento para llegar al punto de operación.
		5.3	Auditor representante de OEFA (Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental)	-	Que se cumplan con los estándares y procedimientos de trabajo seguro para garantizar el bienestar del trabajador.	La infraestructura del sistema cuente con las vías de accesibilidad de fácil reconocimiento para llegar al punto de operación.
6	Equipo de Proyecto ARGENTUM	6.1	Ingeniero de calidad	Luis Bravo	Que se entregue el producto cumpliendo con los requisitos de calidad de los interesados.	Que cuente con las herramientas necesarias para llevar a cabo su labor de manera eficiente.
		6.2	Ingeniería de seguridad	José Lavado	Que el proyecto se lleve a cabo con la mayor cantidad de horas-hombre sin accidentes.	La infraestructura del sistema tenga las condiciones necesarias de seguridad cumpliendo los procedimientos y estándares de construcción.
		6.3	Comprador	Alonso Álvarez	Cumplir con el cronograma de las adquisiciones programadas de bienes ad hoc y los	Contar con la información técnica en el momento necesaria para cumplir con el plan de adquisiciones.

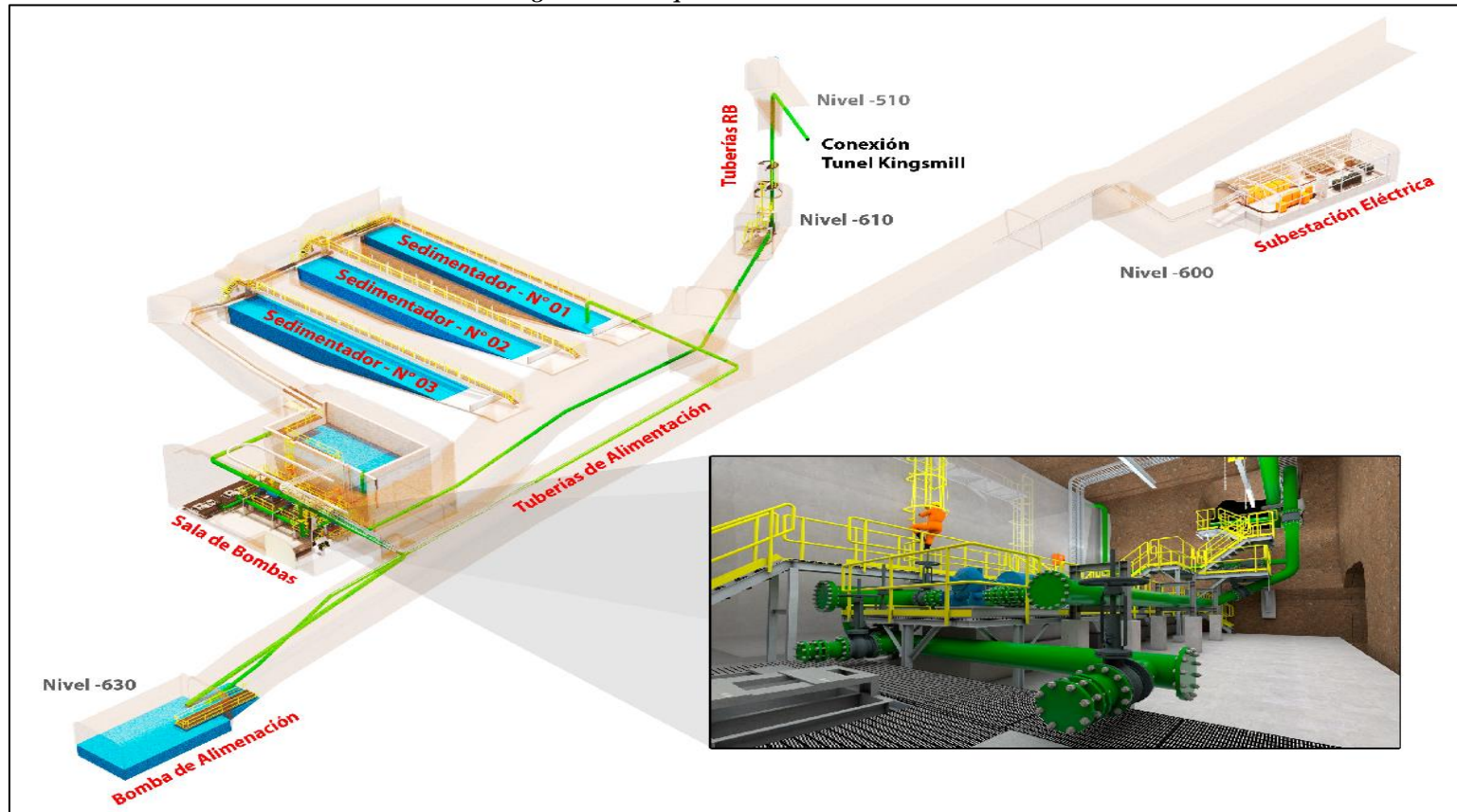
Id	Categorías	Sub-Id	Cargo	Nombre	Expectativas	Requisitos
					servicios en pro del éxito del proyecto.	
		6.4	Controlador de proyecto	Joseph Gamboa	Cumplir con el plan de alcance, tiempo y costos del proyecto.	Contar con la información real de las actividades realizadas en el momento oportuno para tener éxito en el seguimiento del proyecto.
		6.5	Coordinador de comunicaciones	José Gamarra	Que todos los interesados del proyecto se encuentren informados durante la ejecución del proyecto.	Que cuente con las herramientas necesarias para llevar a cabo su labor de manera eficiente.
		6.6	Especialista de riesgos	Gustavo Silva	Hacer seguimiento al plan de riesgos e identificar los desencadenadores en el momento oportuno.	Que cuente con las herramientas necesarias para llevar a cabo su labor de manera eficiente.
		6.7	Coordinador de RRHH	Carlos Hernández	Realizar las gestiones para contar con el personal necesario en el momento oportuno de acuerdo a la programación del proyecto.	Que cuente con las herramientas necesarias para llevar a cabo su labor de manera eficiente.
		6.8	Jefe de ingeniería y construcción	Humberto Jara	Que se ejecute el proyecto con el menor de los cambios posible.	Que se cuente con el alcance correctamente definido y claro.
7	Proveedor	7.1	Proveedor de Bienes Ad Hoc (10)	-	Que el producto entregado satisfaga las necesidades para el proyecto cumpliendo con las fechas programadas.	Contar con la información técnica correcta y las fechas programadas para cumplir con la entrega oportuna.
		7.1	Proveedor de Servicio (4)	-	Ofrecer un servicio de calidad cumpliendo con las fechas programadas.	Contar con la información técnica correcta y las condiciones adecuadas para realizar un servicio de alta calidad.

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.2.2.2 Definición del producto

A continuación, en la figura 7.2, se muestra la maqueta donde se puede apreciar los componentes que conforman el sistema de bombeo:

Figura 7.2: Maqueta del sistema de bombeo



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

1. Subestación eléctrica
2. Tuberías de alimentación y bomba de alimentación
3. Sala de bombas
4. Sedimentadores N°1/N°2/N°3
5. Tuberías RB (Raise Bore) de descarga del sistema de bombeo.

Estos componentes se agrupan en los siguientes entregables: infraestructura minera, infraestructura civil, infraestructura mecánica, infraestructura eléctrica e instrumentación.

7.2.2.3 Especificaciones de los entregables principales

A continuación, en la tabla 7.6, se muestra los principales entregables del proyecto que han sido estructurados de acuerdo a las disciplinas (minero, civil, electromecánico e instrumentación) que involucra la ejecución del proyecto:

Tabla 7.6: Especificaciones de los entregables principales

Código	Nombre de tarea	Especificaciones de los entregables principales
4.1.	Infraestructura minera	Excavación de la zona donde se va a implementar la construcción.
4.1.1.	Rampa 980 negativa	Sección de galería de 4.0 x 4.0 m, una pendiente de -13 % y 480 m. de longitud. Además, contará con una cámara de captación de agua, el cual estará al tope de la rampa
4.1.2.	Subestación eléctrica	Sección de corte de 4.0 x 4.0 y una longitud de 25 m.
4.1.3.	Sedimentador N° 1, N° 2 y N° 3	Sección típica de 4.3 x 3.0 m, y una longitud de 32.60 m, las 03 cámaras estarán comunicadas en el lado posterior con un acceso de 4.3 x 2.0 m. la 3ra. La cámara de sedimentación tendrá una comunicación en la parte posterior a la cámara de bombas mediante la misma sección de comunicación de los 03 sedimentadores.
4.1.4.	Sala de bombas	Una cámara de 13.5 x 15.7 m. y una altura de 8.7 m.
4.2.	Infraestructura civil	Construcción de cimientos y bases.
4.2.2.	Subestación eléctrica	Losa de concreto de 14.8 x 4.75 m para la instalación de caseta de Subestación, los cuales incluirán cunetas de concreto; 02 muros de concreto armado de 1.8 x 2.5 m. para sistema corta fuego y anti-explosión para los transformadores; losa o patio de maniobras al exterior de la Sub Estación, incluyendo cunetas de concreto.
4.2.3.	Tapón de contención	Muro de concreto armado de forma trapezoidal de 2.0 x 3.0 x 4.0 con anclajes de pernos helicoidales de 4 pies de profundidad con instalación de válvulas de Ø4" para drenaje.
4.2.4.	Sedimentador N° 1, N° 2 y N° 3	<ul style="list-style-type: none"> - Para retención de finos, los cuales incluirán en cada uno: un muro para rebose de 2.8 m. y una rampa interna de 7° negativo (de afuera hacia adentro), el cual el fondo estará vaciado; cunetas de concreto con pendiente de 1% el cual comunicará las cámaras de sedimentación una con otra, desde la parte posterior. - Cada sedimentador contara con un sumidero en la parte más profunda para el proceso de limpieza o retiro de los finos

Código	Nombre de tarea	Especificaciones de los entregables principales
		<p>acumulados.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cunetas de concreto armado con pendiente de 1% al exterior de los sedimentadores, para la comunicación de los 03 sedimentadores y una cuneta final que comunicara con la poza de acumulación de agua. Todas las cunetas contarán con grating metálico.
4.2.5.	Sala de bombas	<ul style="list-style-type: none"> - Una poza de concreto armado de 12.6 x 7.5 m, y una altura de 7.10 m, la altura útil acumulativa del pozo será de 6.45 m. el cual contendrá un volumen de 600 m3. - El pozo de acumulación contará con 02 salidas o conexiones para descarga de Ø18"; una salida para rebose de Ø20"; y una conexión de descarga para drenaje o limpieza de Ø10". - Una sala para 03 bombas estacionarias, el cual incluirá su sistema de aterramiento; cunetas para tendido de cable de fuerza; pedestales para instalación de las bombas estacionarias; y pedestales para instalación de soportes metálicos para las tuberías a instalar. - Un pedestal para el codo principal de la tubería de acero, donde se instalará en las estructuras de la tubería de descarga. - Pedestales de concreto para la instalación de la tubería de descarga.
4.3.	Infraestructura mecánica	Montaje de equipos
4.3.2.	Subestación eléctrica	<ul style="list-style-type: none"> - Contará con una caseta metálica para albergar los equipos de la subestación, contará con techo a 02 aguas, con cobertura TR-4, tanto en el techo como en las paredes. - La caseta estará diseñada de perfiles metálicos estructurales con pintura base y acabado esmalte.
4.3.3.	Set de Raise Bore (RB)	<ul style="list-style-type: none"> - Set metálicos (plataformas circulares) para la instalación de las tuberías de acero Ø16" SCH-40 A-53 y Ø18 polietileno HDPE SDR 13.5, el cual contendrá escaleras metálicas entre los Set y servirá también de acceso peatonal del nivel 630 al nivel 510.
4.3.4.	Sala de bombas	<ul style="list-style-type: none"> - En la sala de bombas se contará con spool (unión de tuberías) de tuberías para succión, e insertos metálicos para el tramo de succión (interior del pozo). - Spool para tramo de succión en tubería de acero SCH 40 de Ø18", parte exterior del pozo. - Spool de tuberías de acero SCH-40 para que transporte del agua captada hasta el final de la instalación. - Estructuras para plataformas de acceso en la sala de bombas, hechas de acero estructural laminado y piso grating estándar; también se incluye escaleras y barandas para los diferentes niveles de accesibilidad de la sala para las 3 bombas. - Soportes metálicos para el sostenimiento y fijación de las tuberías para toda la línea de bombeo. - Todas las fabricaciones serán protegidas con pintura epóxica para la protección contra el agua ácida. - Escalera de accesibilidad en pozo de acumulación de agua, y plataforma de servicio e inspección del pozo. - Un sistema de difusores para la limpieza periódica del pozo de acumulación principal.
4.3.5.	Sedimentador N° 1, N° 2 y N° 3	<ul style="list-style-type: none"> - Pasarelas para los 03 sedimentadores diseñadas de acero estructural laminado, y piso grating estándar, incluirán baranda estándar, válvula compuerta manual para la comunicación al siguiente sedimentador. - Cada sedimentador contará con una viga monorriel para el acceso a una bomba sumergible.
4.4.	Infraestructura eléctrica	Instalaciones eléctricas (fuerza - energía).
4.4.2.	Subestación eléctrica	<ul style="list-style-type: none"> - Conexión de tableros de arranque y distribución. Así como bancos de condensadores (3 tableros trifásicos), tendido de cables de fuerza, y tendido de bandejas eléctricas.
4.4.3.	Sala de bombas	<ul style="list-style-type: none"> - Interconexión entre equipos de la subestación para la armonía del arranque de los equipos, a través de tendido de bandejas Feléctricas.

Código	Nombre de tarea	Especificaciones de los entregables principales
		- Conexión de cables de fuerza para los motores de 300 HP. - Instalación de polipasto eléctrico de viga monorriel tipo J (1.5 toneladas).
4.4.4.	Circuito de alumbrado	- Conexión del sistema de alumbrado en el Raise Bore (RB) en toda su columna, para la accesibilidad entre los niveles. Así como en el túnel Kingsmill (nivel 510). - Conexión del sistema de alumbrado en los sedimentadores, en toda su longitud y parte posterior para la comunicación entre sedimentadores. - Conexión del sistema de alumbrado en sala de bombas, desde el acceso principal y lado posterior de la última cámara.
4.5.	Instrumentación	Instalaciones de control (automatización).
4.5.2.	Subestación eléctrica	- Conexión del tablero de control para el sistema automático y PLC de control de todos los instrumentos.
4.5.3.	Sala de bombas	- Cableado de control para los instrumentos como: flujómetro, sensor de presión, y sensores de nivel.

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.2.3 Diccionario de la EDT / WBS

A continuación, en la tabla 7.7, se muestra un ejemplo de diccionario de EDT/WBS en donde permite conocer la descripción del paquete de trabajo, los supuestos, entregables, objetivos y restricciones junto con el responsable de ello.

Tabla 7.7: Diccionario de la EDT / WBS

ID N° 1.4.1.1	Cuenta control N° 1.4	Última actualización 19/01/19	Responsable ingeniero senior de proyectos mineros
Descripción: Excavación de la rampa 980 negativa			
Criterio de aceptación: La rampa contará con una sección de corte de 4.0 x 4.0 m, y una pendiente de -13 %.			
Entregables: 480 metros de rampa con sostenimiento y cunetas			
Supuestos: Incluirá tendido de tubería de aire comprimido y circuito eléctrico.			
Recursos asignados:			
Ingeniero senior de proyectos mineros	01	Equipo de perforación Muki	02
Jefe de zona	01	Equipo de limpieza Scoop 2.2 yd3	02
Capataz	02	Máquina de perforación Jackleg	02
Operador de equipo de perforación Muki	02	Bomba de achique 7.5 HP	01
Operador de equipo de limpieza Scoop	02	Bomba de achique 300 HP	01
Perforistas	02	Tubería HDPE 4" (120 m)	01
Supervisor servicios mina	02	Válvulas y accesorios (x tramo de 120 m)	01
Ayudante minero	04	Manga de ventilación 18" (120 m)	01
Servidores generales A y B	02 / 02	Manga de ventilación 24" (120 m)	01
Bombero	02	Equipo de perforación Muki	02
Alcayatas - pernos de anclaje (20 juegos)	01	Cable eléctrico 3x70 mm2 (120 m)	01

Cembolt y resina (60 juegos)	01	Explosivos y accesorios (60 taladros)	01
Plataforma de acceso	01	Malla electrosoldada	01
Split set (60 unid.)	01		
Duración: 88 días hábiles			
Verificaciones:			
Verificación bloque 1 (de 0 a 120m)		Verificación bloque 3 (de 240 a 360m)	
Verificación bloque 2 (de 120 a 240m)		Verificación bloque 4 (de 360 a 480m)	
Validación de la rampa 980 negativa			
Costo: US\$ 125,161.68			
Firma del gerente del proyecto			

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.3 Plan de gestión de los plazos

En este plan incluimos los procesos necesarios para poder finalizar a tiempo el proyecto.

- Las herramientas y técnicas: descomposición, plantillas, determinación de dependencias, estimación analógica, método del camino crítico, MS Project – ITM Platform, juicio de expertos.
- Recursos: Gerente de proyectos, Controlador de proyectos.

7.3.1 Lista de actividades

A continuación, en la tabla 7.8, el listado de los paquetes de trabajo:

Tabla 7.8: Lista de actividades

Nombre de tarea
Proyecto: SISTEMA DE BOMBEO
1.Gestión del proyecto
1.1.Iniciación
H1: Inicio del proyecto
1.2.Planificación
1.3.Ejecución, monitoreo y control
1.4.Cierre de proyecto
2.Ingeniería
2.1.Ingeniería básica
2.2.Ingeniería de detalle
3.Procura
3.1.Bienes Ad-hoc
3.1.1.Tres bombas estacionarias
3.1.2.Tres juegos viga monorriel para 1 tonelada
3.1.3.Un juego viga monorriel tipo J para 1.5 toneladas
3.1.4.Treinta y tres sets metálicos
3.1.5.Seis transformadores
3.1.6.Un celda principal
3.1.7.Tres tablero de arranque y un tablero de distribución
3.1.8.Un tablero de control
3.1.9.Tres sensores de presión y uno de nivel
3.1.10.Un flujómetro
3.2.Servicios
3.2.1.Especialista para pruebas de soldadura, tuberías y vigas
3.2.2.Especialista para servicio de termofusión
3.2.3.Especialista para pruebas eléctricas
3.2.4.Especialista para pruebas de programación
4.Construcción
4.1.Infraestructura Minera
4.1.1.Rampa 980 negativa
H2: Inicio de la fase de construcción
4.1.2.Subestación eléctrica
4.1.3.Sedimentador N° 1, N° 2 y N° 3
4.1.4.Sala de bombas
H3 - Final de construcción minera
4.2.Infraestructura civil
4.2.1.Adquisiciones
4.2.2.Subestación eléctrica
4.2.3.Tapón de contención

Nombre de tarea
4.2.4.Sedimentador N° 1, N° 2 y N° 3
4.2.5.Sala de bombas
4.3.Infraestructura mecánica
4.3.1.Adquisiciones
4.3.2.Subestación eléctrica
4.3.3.Set de Raise Bore (RB)
4.3.4.Sala de bombas
4.3.5.Sedimentador N° 1, N° 2 y N° 3
4.4.Infraestructura eléctrica
4.4.1.Adquisiciones
4.4.2.Subestación eléctrica
H4: Independización de energía para el proyecto
4.4.3.Sala de bombas
4.4.4.Circuito de alumbrado
4.5.Instrumentación
4.5.1.Adquisiciones
4.5.2.Subestación eléctrica
4.5.3.Sala de bombas
H5 - Final de la ejecución de la construcción
5.Puesta en marcha
5.1.Precomisionado
5.2.Comisionado
5.3.Capacitación y entrega
H6 - Entrega del sistema de bombeo
Buffer de contingencia
H7 - Final del proyecto

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.3.2 Plan de hitos (A partir del ciclo de vida)

A continuación, en la tabla 7.9, se muestra los hitos en el proyecto de acuerdo al cronograma:

Tabla 7.9: Tabla de hitos del plan

Hito	Fecha
H1: Inicio del proyecto	09/07/2018
H2: Inicio de la fase de construcción	18/10/2018
H3: Final de construcción minera	04/02/2019
H4: Independización de energía para el proyecto	15/06/2019
H5: Final de la ejecución de la construcción	16/08/2019
H6: Entrega del sistema de bombeo	08/11/2019
H7: Final del proyecto	10/01/2020

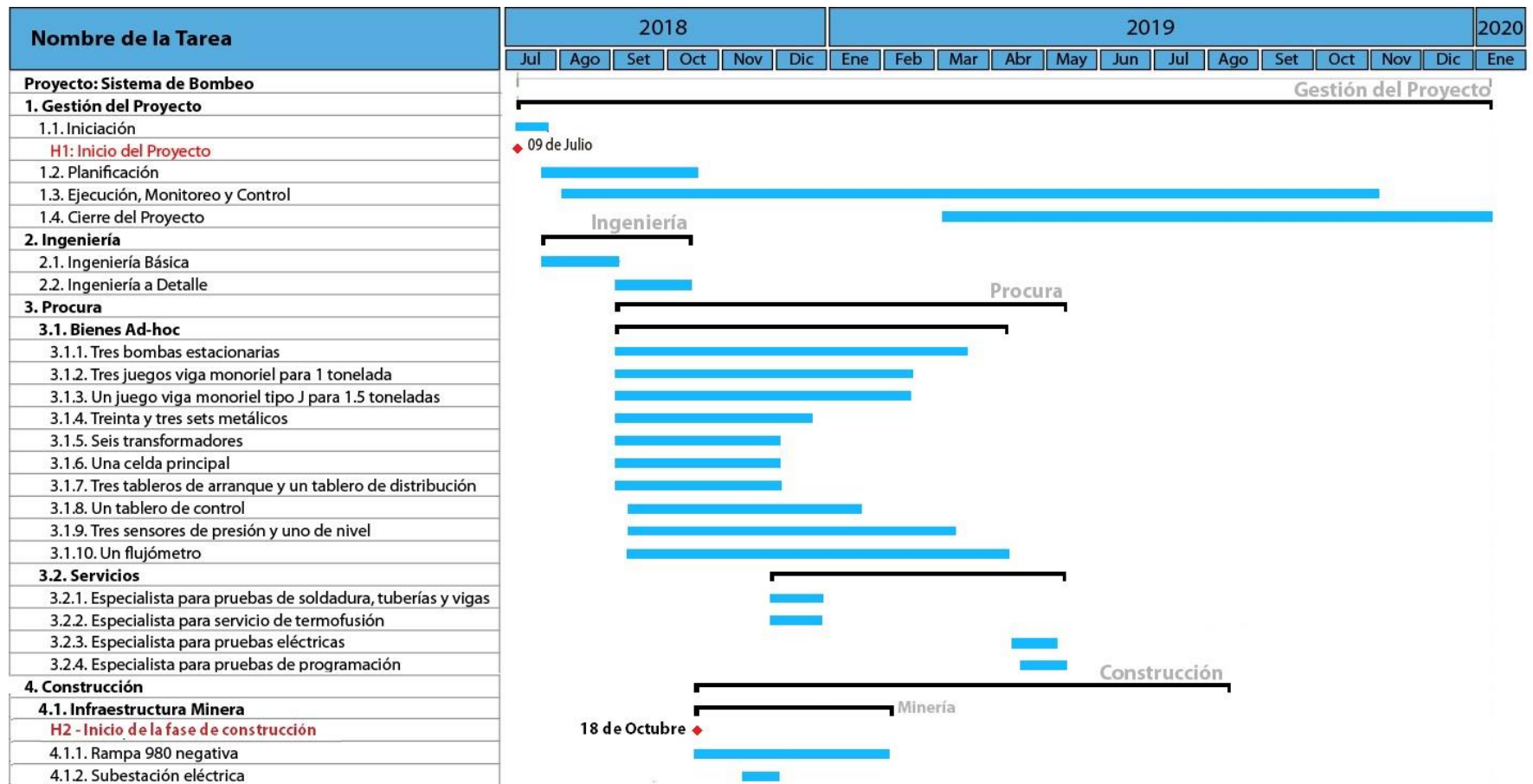
Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

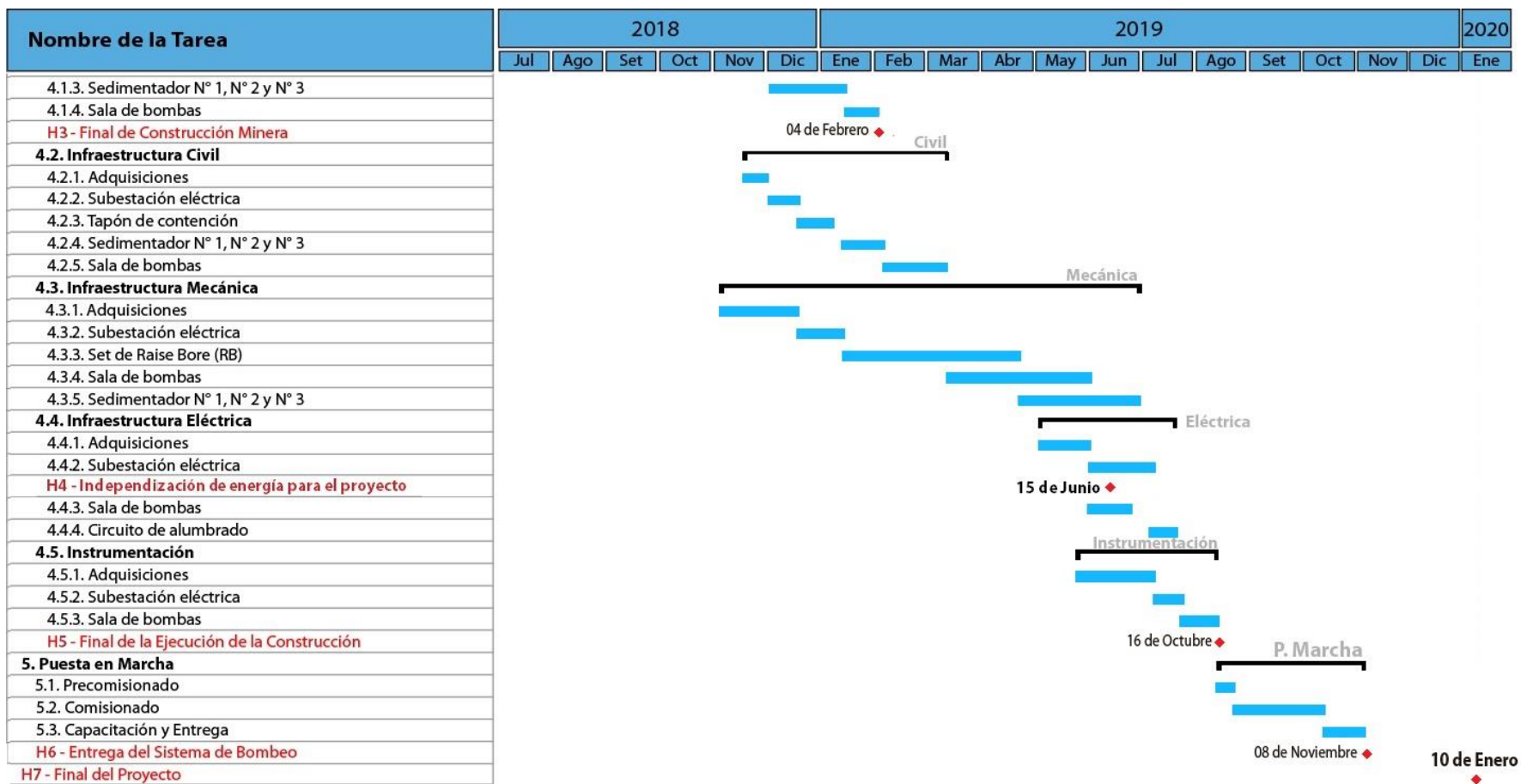
7.3.3 Cronograma

A continuación, en la tabla 7.10, se muestra el cronograma considerando los paquetes de trabajo (para mayor detalle ver Anexo 5: Cronograma Completo):

Leyenda	
Hitos	Letras rojas
Servicios de contratación con terceros	Letras marrones
Verificación, control y validación	Letras celestes
Actividades por acciones preventivas	Letras verdes

Tabla 7.10: Cronograma



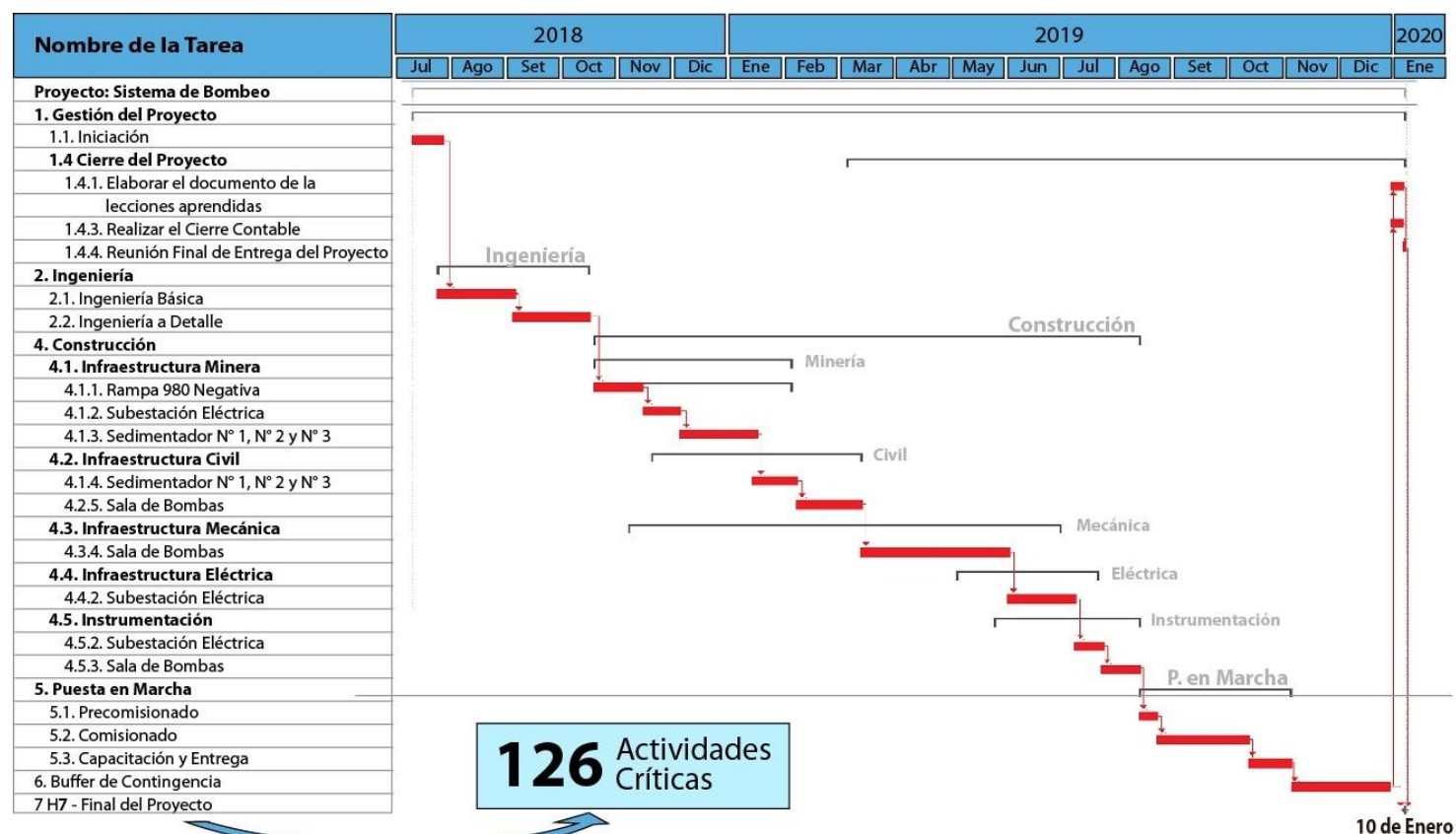


Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.3.4 Camino crítico: identificación y análisis

En el camino crítico mostrado en la figura 7.3, podemos apreciar que se cuenta con 126 actividades que se deberá prestar bastante atención a su progreso y a sus riesgos asociados:

Figura 7.3: Camino Crítico



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.4 Plan de gestión de costes

En este plan desarrollamos los procesos necesarios para estimar, presupuestar y controlar los costos del proyecto dentro del presupuesto asignado.

- Las herramientas y técnicas: plantillas, estimación analógica, análisis de reserva, MS Project – ITM Platform, método del valor ganado, juicio de expertos.
- Recursos: Gerente de proyectos, Controlador de proyectos.

7.4.1 Presupuesto del proyecto

A continuación, en la tabla 7.11, se muestra el presupuesto total del proyecto considerando los costos operativos, gastos generales, reserva de contingencia y reserva de gestión.

Tabla 7.11: Presupuesto del proyecto

Presupuesto del proyecto	Costo (US\$)
Gestión del Proyecto	\$ 373,912
Iniciación	\$ 11,709
Planificación	\$ 56,204
Ejecución, monitoreo y control	\$ 295,851
Cierre del proyecto	\$ 10,148
Ingeniería	\$ 34,913
Ingeniería básica	\$ 15,616
Ingeniería de detalle	\$ 19,296
Procura	\$ 289,048
Bienes Ad-hoc	\$ 287,790
Servicios*	\$ 1,259
Construcción	\$ 1,681,246
Infraestructura minera	\$ 226,893
Infraestructura civil	\$ 360,261
Infraestructura mecánica	\$ 805,155
Infraestructura eléctrica	\$ 252,472
Instrumentación	\$ 36,465
Puesta en marcha	\$ 40,914
Precomisionado	\$ 2,859
Comisionado	\$ 26,716
Capacitación y entrega	\$ 11,338
Costo de actividades	\$ 2,420,033
Gastos generales	\$ 79,800
Gasto financiero	\$ 72,105
Costo del proyecto	\$ 2,571,938
Margen de contingencia (16%)	\$ 393,400
Línea Base de costos	\$ 2,965,338
Margen de gestión (5%) **	\$ 148,267
Presupuesto del proyecto	\$ 3,113,605

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

* Incluye sólo los costos del comprador que realiza los procesos de licitación, negociación y firma del contrato con empresas especializadas.

Luego en la fase de construcción es donde se incluye los costos de los servicios donde se ejecutará el servicio contratado (Infraestructura mecánica, eléctrica e instrumentación).

** La reserva de gestión (margen de gestión) se ha considerado en base a proyectos similares ejecutados años pasados.

7.4.2 Análisis de los resultados

El 17% del presupuesto corresponde a las compras de bienes Ad Hoc (12%) y a los servicios contratados (5%). Importante considerar que las compras de los bienes Ad hoc se realizaron al inicio del proyecto dado que son bienes especializados que se debe de realizar un seguimiento a los avances y sus respectivas valorizaciones. Mientras que la contratación y firma de contrato con los proveedores externos se coordinaran con el área de compras.

El 55% corresponde a los equipos y materiales que se requieren principalmente en la fase de construcción. Mientras que el personal utilizado representa el 28% del presupuesto total, los cuales están distribuidos principalmente en la gestión y la fase de construcción.

A continuación, en la tabla 7.12, se muestra el cuadro con el resumen de la información:

Tabla 7.12: Análisis de resultados

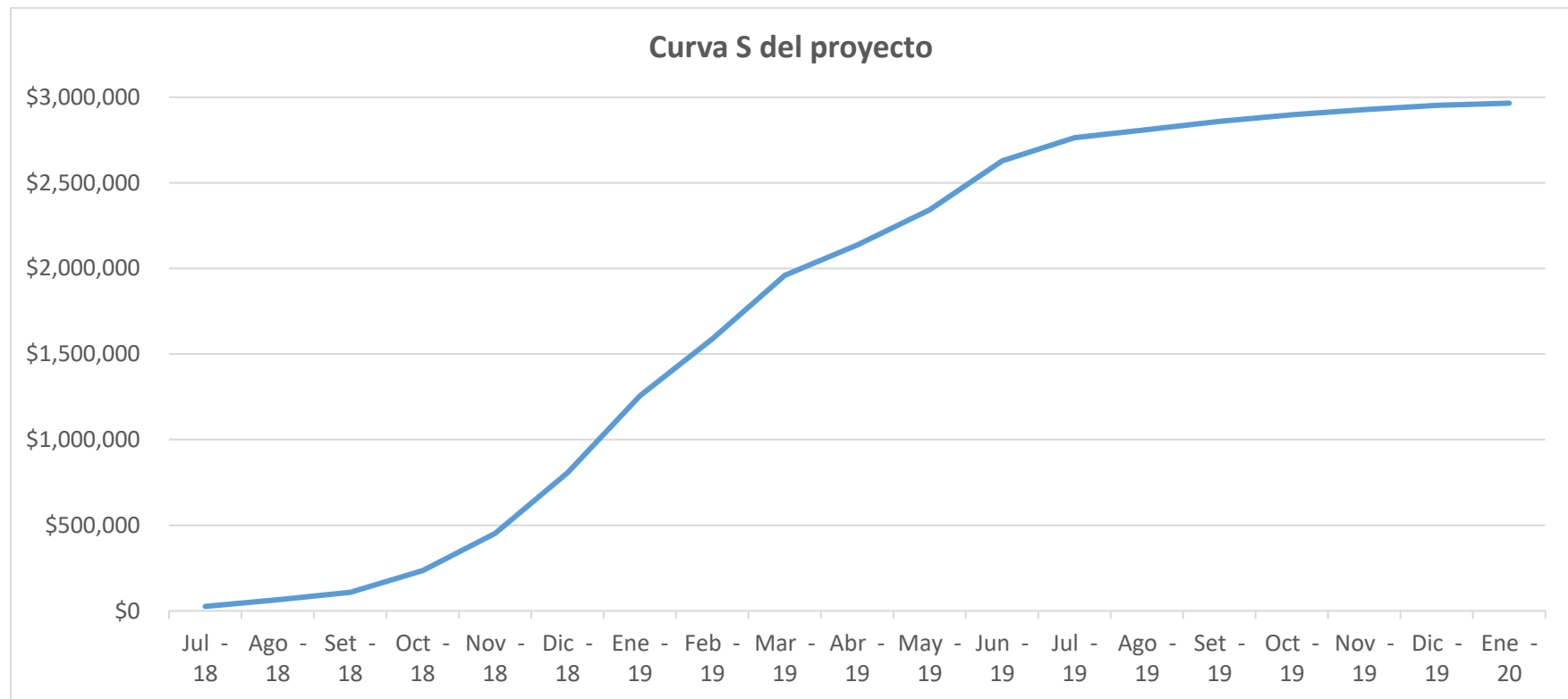
Gestión y Fases	Equipo y Material (US\$)	Persona (US\$)	Servicio (US\$)	Bienes Ad Hoc (US\$)	Total General (US\$)
Gestión	14,343.49	359,568.75	0	0	373,912.24
Ingeniería	761.47	34,151.12	0	0	34,912.59
Procura	0	10,165.40	0	278,883.03	289,048.43
Construcción	1,323,286.67	238,668.46	119,291.12	0	1,681,246.25
Infra. minera	182,079.55	44,812.41	0	0	226,891.96
Infra. Civil	327,422.64	32,838.60	0	0	360,261.24
Infra. mecánica	583,074.08	130,393.15	91,688.30	0	805,155.53
Infra. eléctrica	218,849.14	22,373.09	11,250.00	0	252,472.23
Instrumentación	11,861.26	8,251.21	16,352.82	0	36,465.29
Puesta en marcha	236.32	28,751.17	11,926.41	0	40,913.90
Precomisionado	44.31	2,814.83	0	0	2,859.14
Comisionado	192.01	14,597.90	11,926.41	0	26,716.32
Capacitación y entrega	0	11,338.44	0	0	11,338.44
Total	1,338,627.95	671,304.90	131,217.53	278,883.03	2,420,033.41
Porcentaje de Distribución	55	28	5	12	100

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.4.3 Plan de tesorería

A continuación, en la figura 7.4, se muestra la curva S del proyecto considerando la planificación del proyecto, cuadro resumen y la necesidad de los fondos:

Figura 7.4: Curva S del proyecto



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

A continuación, en la tabla 7.13, se muestra el cuadro resumen de los pagos mensuales por cada fase y en la línea al final se muestra la necesidad de los fondos:

Tabla 7.13: Plan de tesorería

PLAN DE TESORERÍA	Jul. - 18 (US\$)	Ago. - 18 (US\$)	Set. - 18 (US\$)	Oct. - 18 (US\$)	Nov. - 18 (US\$)	Dic. - 18 (US\$)	Ene. - 19 (US\$)	Feb. - 19 (US\$)	Mar. - 19 (US\$)	Abr. - 19 (US\$)	May. - 19 (US\$)	Jun. - 19 (US\$)	Jul. - 19 (US\$)	Ago. - 19 (US\$)	Set. - 19 (US\$)	Oct. - 19 (US\$)	Nov. - 19 (US\$)	Dic. - 19 (US\$)	Ene. - 20 (US\$)
Gestión del proyecto	15,477	21,461	20,635	21,461	20,635	18,985	21,461	19,810	21,461	20,635	21,461	18,985	21,461	21,461	20,635	21,461	20,635	19,810	5,984
Iniciación	485	672	646	672	646	595	672	620	672	646	672	595	672	672	646	672	646	620	187
Planificación	2,326	3,226	3,102	3,226	3,102	2,854	3,226	2,978	3,226	3,102	3,226	2,854	3,226	3,226	3,102	3,226	3,102	2,978	900
Ejecución, monitoreo y control	12,245	16,980	16,327	16,980	16,327	15,021	16,980	15,674	16,980	16,327	16,980	15,021	16,980	16,980	16,327	16,980	16,327	15,674	4,735
Cierre del proyecto	420	582	560	582	560	515	582	538	582	560	582	515	582	582	560	582	560	538	162
Ingeniería	4,306	11,006	15,426	4,174	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ingeniería básica	4,306	11,006	304	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ingeniería de detalle	0	0	15,123	4,174	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Procura	0	0	1,150	56,945	80,925	48,225	39,373	33,180	26,558	2,150	545	0	0	0	0	0	0	0	0
Bienes Ad-hoc	0	0	1,150	56,945	80,925	47,867	39,373	33,180	26,558	1,793	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Servicios	0	0	0	0	0	357	0	0	0	357	545	0	0	0	0	0	0	0	0
Construcción	0	0	0	24,980	65,021	191,273	337,867	201,101	284,634	115,963	145,191	229,355	74,500	11,361	0	0	0	0	0
Infraestructura minera	0	0	0	24,528	55,141	67,994	75,104	4,126	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Infraestructura civil	0	0	0	0	3,316	91,935	87,602	170,724	6,684	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Infraestructura mecánica	0	0	0	0	7,066	32,129	175,522	26,895	277,098	113,929	140,426	29,892	2,198	0	0	0	0	0	0
Infraestructura eléctrica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,082	199,205	49,185	0	0	0	0	0	0
Instrumentación	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24,708	11,757	0	0	0	0	0
Puesta en marcha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,116	22,652	10,368	2,778	0	0
Precomisionado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,859	0	0	0	0	0
Comisionado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,256	22,652	1,808	0	0	0
Capacitación y entrega	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,561	2,778	0	0
PRESUPUESTO MENSUAL	19,783	32,467	37,211	107,559	166,581	258,482	398,701	254,091	332,653	138,748	167,196	248,340	95,961	37,937	43,288	31,829	23,413	19,810	5,984
GASTOS GENERALES	4,200	4,200	4,200	4,200	4,200	4,200	4,200	4,200	4,200	4,200	4,200	4,200	4,200	4,200	4,200	4,200	4,200	4,200	4,200
GASTO FINANCIERO	0	0	0	0	0	44,935	0	27,170	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
COSTO DEL PROYECTO	23,983	36,667	41,411	111,759	170,781	307,617	402,901	285,461	336,853	142,948	171,396	252,540	100,161	42,137	47,488	36,029	27,613	24,010	10,184
MARGEN DE CONTINGENCIA (15%)	1,947	1,947	1,947	15,147	46,981	46,981	46,981	46,981	33,781	33,781	33,781	33,781	35,731	3,897	1,947	1,947	1,947	1,947	1,947
LÍNEA BASE DE COSTOS	25,930	38,615	43,359	126,906	217,762	354,598	449,881	332,441	370,634	176,728	205,177	286,320	135,891	46,035	49,435	37,976	29,561	25,957	12,132
PRESUPUESTO TOTAL ACUMULADO	25,930	64,545	107,903	234,809	452,571	807,169	1,257,051	1,589,492	1,960,126	2,136,855	2,342,032	2,628,352	2,764,243	2,810,278	2,859,713	2,897,689	2,927,249	2,953,207	2,965,338
(Considerando hasta la Línea Base)																			
NECESIDAD DE FONDOS	64,545	43,359	126,906	217,762	354,598	449,881	332,441	370,634	176,728	205,177	286,320	135,891	46,035	49,435	37,976	29,561	25,957	12,132	0

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.4.4 Financiamiento

Para realizar el proyecto, se está considerando un financiamiento del 40% bajo la modalidad de Capital de Trabajo de un total de USD 1.2MM para iniciar el proyecto con desembolsos en jul 2018 y en dic 2018 de acuerdo a lo mostrado en la tabla 7.14:

Tabla 7.14: Datos de financiamiento

Datos del financiamiento			
Desembolso 1	Jul. - 2018	Desembolso 1	Dic. - 2018
Fecha de pago 1	Dic. - 2018	Fecha de pago 1	Feb. - 2019
Capital	US\$ 817,000.00	Capital	US\$ 418,000.00
Intereses	\$44,935.00	Intereses	\$27,170.00
Tea	5.50%	Tea	6.50%
Plazo	6 meses	Plazo	2 meses

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

A continuación, en la tabla 7.15, se muestra el Flujo de Caja del proyecto en donde se consideró el 2018 y 2019 como periodos de inversión, y una vez terminado el sistema de bombeo, se podrá realizar la extracción del mineral de la zona a partir del 2020. El flujo nos muestra un VPN de USD 27,754K a 5 años con una Tasa de Descuento del 15%. Se ha considerado un planteamiento de 3 escenarios con Tasas de Descuento de 5%, 10% y 15% como política de la empresa. El Plazo de Recuperación es de 8 meses (0.67 años) y la TIR es de 127%.

Tabla 7.15: Flujo de caja

FLUJO OPERATIVO (en miles US\$)	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Producción Total x Nuevas Zonas (Ton)	0	0	122,400	206,094	310,400	320,227	311,534
Valor Por Tonelada (VPT)	0	0	182.99	160.33	142.61	146.39	142.96
Ingresos Operativos Anuales	0	0	22,398	33,042	44,266	46,877	44,536
Shipping & Selling	0	0	-270	-455	-685	-706	-687
Regalías	0	0	-396	-583	-780	-826	-784
Costo de producción	0	0	-8,478	-14,274	-21,499	-22,179	-21,577
Gastos Adm. Lima	0	0	-1,017	-1,712	-2,579	-2,661	-2,589
Utilidad Operativa	0	0	12,238	16,018	18,724	20,505	18,899
Depreciación	0	0	-133	-133	-133	-133	-133
Participación de Trabajadores	0	0	-1,224	-1,602	-1,872	-2,050	-1,890
Impuesto a la Renta	0	0	-4,038	-5,286	-6,179	-6,767	-6,237
Utilidad Neta	0	0	6,843	8,998	10,540	11,555	10,640
Depreciación	0	0	133	133	133	133	133
FLUJO de CAJA OPERATIVO (en miles US\$)	0	0	6,976	9,130	10,673	11,688	10,772
FLUJO DE INVERSIÓN (en miles US\$)	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Inversión de acuerdo al presupuesto del proyecto	-807	-2,146	-12	0	0	0	0
FLUJO de CAJA INVERSIÓN (en miles US\$)	-807	-2,146	-12	0	0	0	0
FLUJO DE CAJA ECONÓMICO (en miles US\$)	-807	-2,146	6,963	9,130	10,673	11,688	10,772
FLUJO FINANCIERO (en miles US\$)	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Pago de Capital	-817	-418	0	0	0	0	0
Pago de Intereses	-45	-27	0	0	0	0	0
FLUJO de CAJA FINANCIERO (en miles US\$)	-1,669	-2,591	6,963	9,130	10,673	11,688	10,772
FLUJO de CAJA DESCONTADO (en miles US\$)	-1,669	-2,591	6,963	9,130	10,673	11,688	10,772
Tasa de Descuento	5%	10%	15%				
Valor Presente Neto (VPN)	37,928	32,306	27,754				
TIR	127%						
Plazo de Recuperación (años)	0.67						

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.5 Plan de gestión de calidad

En este plan describiremos, a través de sus procesos, los responsables, objetivos y políticas de calidad para que el proyecto satisfaga las necesidades requeridas.

- Las herramientas y técnicas: plantillas, análisis de procesos, diagrama de flujo, auditoría de calidad, inspección.
- Recursos: Gerente de proyectos, Ingeniero de calidad

7.5.1 Plan de control de calidad

El objetivo del plan de control de calidad es asegurar que las actividades y resultados realizados en la gestión, y las fases de ingeniería, procura, construcción y puesta en marcha que se precisan para la entrega del proyecto.

A continuación, en la tabla 7.16, se ha identificado 3 entregables representativos (principales) del sistema de bombeo para desarrollar y mostrar los controles operacionales del plan de control de calidad:

Tabla 7.16: Plan de control de calidad

Entregable		Requerimientos al proveedor	Criterios de aprobación	Controles a aplicar					Norma aplicable
EDT	Descripción			Momento del control	Parámetros principales	Métrica	Tolerancia	Fecha	
1.3.1.5	Transformadores de 250 KVA Responsable: Ing. De Calidad	- Hojas de Datos de los transformadores. - Especificaciones técnicas de los transformadores.	- Ficha técnica del transformador. - Protocolo de pruebas en fábrica. - Protocolos de pruebas al 100% a plena carga.	<u>Control de Origen:</u> - Durante la fabricación del equipo.	Megado de línea RST (nivel de aislamiento entre bobinas).	100 Megaohmios (Ohm)	> 100 Ohm	Recepción - Procura: 03/09/18 al 04/12/18. Ejecución - Construcción: 01/06/19 al 05/06/19.	- CNE: Código Nacional de Electricidad. - IEC: International Electrotechnical Commission. - IEC 60076: pruebas en equipos y sistemas de potencia. - IEEE 43-2000: Pruebas de resistencia de aislamiento.
				<u>Control a la Entrega:</u> - Recepción en Almacén Central	Megado de línea entre tierra y carcasa (nivel de aislamiento de bobina y tierra).	100 Megaohmios (Ohm)	> 100 Ohm		
				<u>Control de Ejecución</u> (Inspección Visual, Control de actividades, Pruebas y Ensayos): - Instalación de Equipos en Infraestructura Eléctrica.	Prueba de aceite (viscosidad)	Viscosidad mínima cSt a 100°C	+/- 5%		
1.3.1.1	Bombas estacionarias de 200 litros por segundo. Marca: AKIPUUMP Modelo: CDP 8x6 – 546B Responsable: Ing. De Calidad	- Hojas de Datos de las bombas estacionarias - Especificaciones técnicas de las bombas estacionarias. - Isométrico del sistema de bombeo.	- Ficha técnica de fábrica de la bomba estacionaria. - Protocolos de pruebas validados en laboratorio del fabricante. - Protocolos aprobados de pruebas con agua al 100% en el proyecto.	<u>Control de Origen:</u> - Durante la fabricación del equipo. <u>Control a la Entrega:</u> - Recepción en Almacén Central <u>Control de Ejecución</u> (Inspección Visual, Control de actividades, Pruebas y Ensayos): - Instalación de Bombas en Infraestructura Mecánica.	Parámetros hidráulicos en Caudal (litros por segundo)	42.7 a 114.7 l/s	+/- 2%	Recepción - Procura: 03/09/18 al 20/03/19. Ejecución - Construcción: 12/04/19 al 16/04/19	- ANSI-61/ANSI-372: Certificación del hierro en acero inoxidable. - ASTM A-48 class 35-B: Carcasa de fierro fundido. - ANSI: Flange B16.1 Class 125. - ASTM A434 4140 CIBC: material de eje - ANSI/HI 1.1 – 1.5: balanceo hidráulico y dinámico. - ANSI B15.1 section 8/OSHA 1910.219: guardas y acoplamiento. - ANSI/HI 1.3.4: diseño estándar de placa base horizontal. - ISO 9001: Certificado de calidad de fabricación. - NEMA Premium Efficency: eficiencia Premium de motor. - TEFC IC411: Encerramiento – ventilación del motor. - IP 55: Grado de protección de la carcasa de motor.
					Parámetros hidráulicos en Presión de descarga (PSI)	190 psi	+/- 2%		
					Parámetros hidráulicos de Pérdidas por accesorios (litros por segundo)	< 10 l/s	+/- 5%		
		Parámetros eléctricos de Voltaje (V)			440 v	< 200 v			
		Parámetros eléctricos de Potencia (HP)			270 hp	+/- 5%			
		Parámetros eléctricos de Velocidad de rotación (RPM)			1,790 rpm	+/- 2%			
1.4.3.4	Válvulas y accesorios para el sistema de tubería. Responsable: Ing. De Calidad	- Especificaciones técnicas de las válvulas. - Isométrico del sistema de bombeo.	- Certificados de los materiales de construcción de fábrica. - Certificado de las pruebas hidrostáticas en laboratorio de fábrica.	<u>Control de Ejecución</u> (Inspección Visual, Control de actividades, Pruebas y Ensayos): - Instalación de Tuberías (succión y descarga) en Infraestructura Mecánica.	Parámetros para Espesor de Pared en válvulas (longitud / milímetros)	L51 / mm	51 - 114 mm	Ejecución - Construcción: 02/04/19 al 09/04/19	- ANSI/ASTM D1418-77: materiales de juntas flexibles metálicas. - ASME Section IX: certificado de soldadura de juntas flexibles metálicas. - ASTM F1123: material de juntas flexibles de neopreno. - ASTM A536-84: hierro dúctil para back up ring en tuberías HDPE. - ANSI B16.1 Class 150 lb: estilo de bridas para tuberías de acero. - ASTM D-3350: clase de polietileno flange adapter de HDPE. - ASTM A216 Gr. WCB: Carcasa de válvulas. - ANSI class 150: clase para válvulas
					Parámetros para Pruebas de Impacto en válvulas (esfuerzo máximo de tracción de material (kpsi - kPa))	85 kpsi - kPa	< 100 kpsi - kPa		
		- Especificaciones técnicas de los accesorios para tuberías.			Pruebas de hermeticidad en accesorios (GLP líquido - PSI y Bar)	psi	De 0-500 a 0-1,400 psi De 0-40 a 0-100 bar		
					Pruebas de hermeticidad en	300 psi 21 bar	De 0-450 a 0-1,200 psi		

Entregable		Requerimientos	Criterios de	Controles a aplicar				Norma aplicable
					accesorios (GLP vapor - PSI y Bar)		De 0-30 a 0-80 Bar	tipo compuerta. - ANSI B16.34: acabado en juntas, presión para válvulas. - ANSI B16.34/MSS SP-61: pruebas hidrostáticas en válvulas.

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.5.2 Aseguramiento de la calidad

Todas las fabricaciones en mina pasan por inspecciones o ensayos de acuerdo al cumplimiento de los procedimientos de forma que se compruebe que cumplan con el diseño requerido. Antes de la ejecución del proyecto se elaborarán procedimientos constructivos que indiquen paso a paso cómo se efectuará la inspección de los productos y qué ensayos se realizarán.

Los procesos de inspección para las herramientas o equipos de medición contarán con fechas planeadas de calibración para asegurar que los parámetros que midan sean exactos y podamos así cumplir con las especificaciones técnicas del diseño. Las frecuencias de calibración de los equipos serán cada 1 año calendario, de acuerdo al uso en campo y las condiciones del terreno y ambiente que se emplee.

Pan American Silver Corp. cuenta con un equipo de auditores externos con la finalidad de velar el fiel cumplimiento de los procedimientos, estándares y protocolos establecidos por la organización. Para ello, se adjunta en anexo 6: Modelo de informe de auditoría y anexo 7: Registro de auditorías.

Para el desarrollo de las auditorías, se implementará un programa de acuerdo a la planificación del cronograma en el grupo de proceso de 1.3 ejecución, monitoreo y control:

- **Auditorías de calidad para sostenimiento minero en sala de bombas – minera (infraestructura minera):**

Será tomado en cuenta la evaluación al sostenimiento de roca dentro de la sala de bombas, en el cual se encuentran las bombas estacionarias del sistema; se identifica como un proceso crítico ya que de encontrarse algún mal desarrollo o incumplimiento, podría ponerse en riesgo la integridad del sistema y de los operadores (daños a la infraestructura y a las personas).

- **Auditorías de calidad para vaciado de poza de agua y base de bombas – civil (infraestructura civil):**

Se tomará en cuenta la verificación del proceso vaciado de concreto para la poza de acumulación de agua; y el vaciado de concreto para los pedestales de las bombas estacionarias; ambos componentes han sido

identificados como críticos; por lo que, en caso de haberse identificado alguna observación, su reparación o corrección podría someter a algún cambio significativo en el proyecto (costo y tiempo).

- **Auditorías de calidad para instalación de motor y bomba – mecánica (infraestructura mecánica):**

Se tomará en cuenta la verificación del proceso de instalación del motor y bomba, los cuales son los equipos principales del sistema. Ambos componentes forman parte de uno sólo, del cual ha sido identificado como crítico ya que de tener algún incumplimiento de los procesos que conlleva a su ejecución se podría tener problemas en la puesta en marcha. Así como también ocasionar daños de infraestructura y de seguridad a los operadores.

- **Auditorías a la gestión de riesgos 1 y 2:**

Para estas auditorías, se validará la gestión del riesgo que se está llevando a cabo a lo largo del proyecto. La primera auditoría se realizará en diciembre 2018 en donde se podrá validar las gestiones que se han considerado con respecto a los riesgos asociados a la compra de bienes Ad Hoc y también los servicios. Mientras que para la segunda auditoría que se realizará en julio 2019 se estará revisando las gestiones y procesos utilizados para los riesgos identificados en la fase de construcción relacionada a la infraestructura mecánica, civil y minera.

- **Auditorías a la gestión de procura 1 y 2:**


Para la 1ra. Auditoría en la fase de procura, para compra de los bienes Ad-hoc, se evaluará el cumplimiento y se validará el proceso logístico, así como el reconocimiento o uso de la información entregada por la fase de ingeniería (especificaciones técnicas). El resultado de ésta auditoría permitirá garantizar la validación previa de los componentes principales para el proyecto. Para la 2da. Auditoría en la fase de procura, para la contratación de los servicios de especialistas, se evaluará el cumplimiento y se validará el proceso de órdenes de servicio, así como el reconocimiento o uso de la información entregada por la fase de ingeniería

(expediente técnico y planos de detalles). El resultado de ésta auditoria permitirá la validación de los proveedores asignados (empresas homologadas con experiencia) para los servicios a ser contratados.

7.5.3 Ficha de mejora de los procedimientos:

Para la mejora de los procedimientos del control de calidad, se establecen en los siguientes puntos mostrados en la tabla 7.17:

Tabla 7.17: Ficha de mejora de procesos

 PAN AMERICAN SILVER PERU		FP-CORP-11-05 FICHA de MEJORA DE PROCESOS		VERSION: V-01	
Nombre del proceso		Procura		Propietario	Comprador
Finalidad			Procedimientos asociados		
Mejorar los tiempos de aprobación por parte del Gerente de Operaciones, luego de la confirmación del Jefe de Área.			Flujo de Compras de Materiales.		
Límites del Proceso		Inicio	Generación de Requisición - Material		Fin Aprobación de la Requisición
Proveedores		Entradas		Salidas	Clientes
Ninguno		Principales: Necesidades operativas. Complementarios		Principales: Solicitud de Compra aprobada. Complementarios	Clientes Internos
Recursos		Restricciones		Controles	
Tecnológicos	Humanos	Accesibilidad al Sistema ERP MAXIMO por parte de los aprobadores.		Procedimientos	Leyes y reglamentos
Sistema ERP MAXIMO	Área de Compras			Flujo de Compras de Materiales.	Ninguna
					10% de requisiciones anuladas por excederse el tiempo de espera de 5 días.

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.6 Plan de gestión de los recursos (humanos)

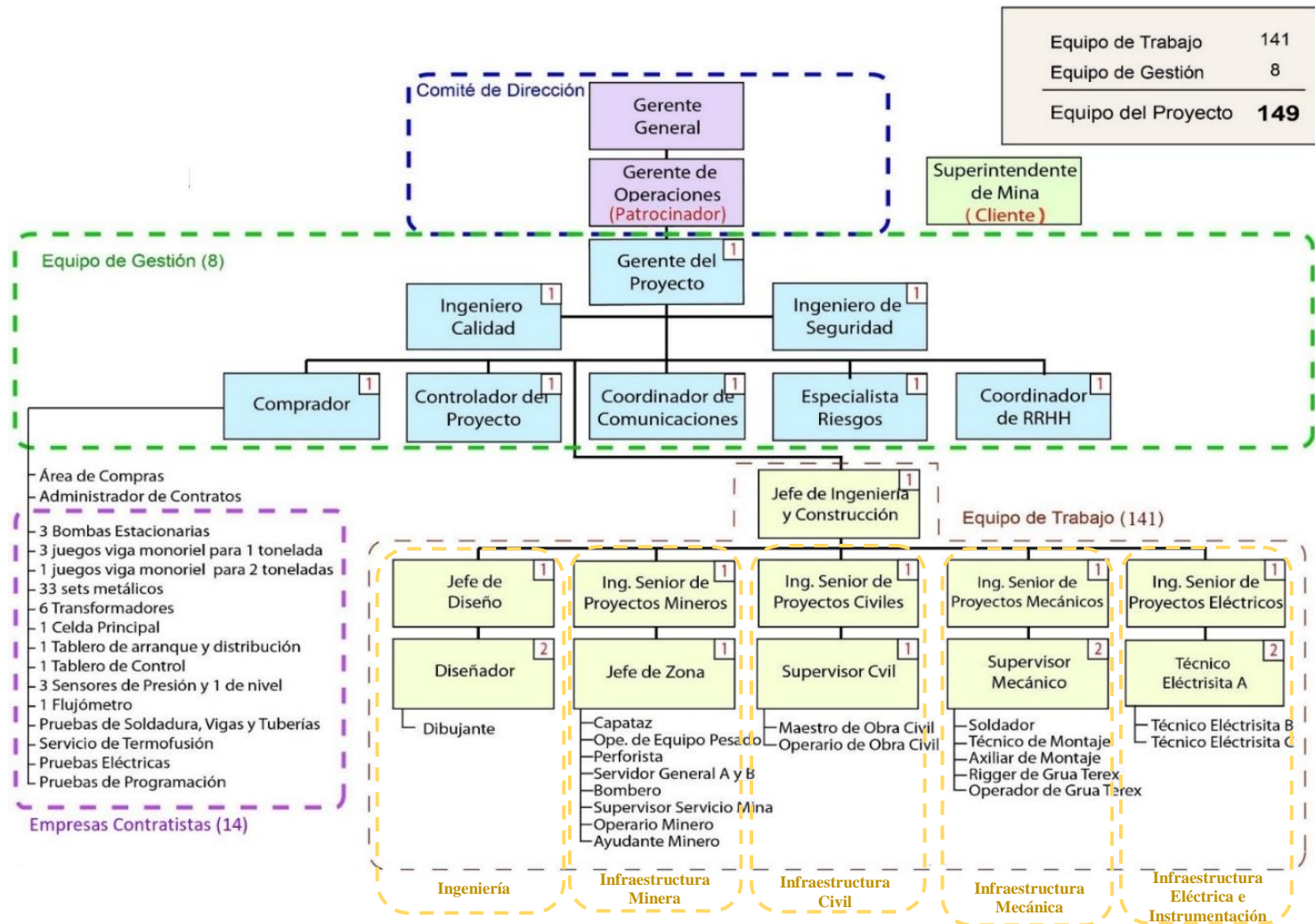
En este plan incluimos los procesos necesarios para estimar, gestionar y utilizar los recursos físicos y del equipo de proyecto.

- Las herramientas y técnicas: OBS, matriz RACI, estimación analógica, juicio de expertos.
- Recursos: Gerente de proyectos, Controlador de proyectos, jefe de RRHH.

7.6.1 OBS, Estructura organizativa del proyecto

A continuación, en la figura 7.5, se muestra la estructura de desglose organizacional (OBS) donde permite visualizar los recursos que se van a necesitar en el proyecto:

Figura 7.5: Estructura de Desglose Organizacional (OBS)



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.6.2 Equipo de gestión

A continuación, en la figura 7.6, se muestra a los integrantes del equipo de gestión del proyecto.

Figura 7.6: Equipo de gestión



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

- a) **Gerente de proyectos:** Encargado de toda la gestión del proyecto, es el responsable del cumplimiento de los objetivos, organización del equipo e integración del proyecto.
 - b) **Ingeniero de calidad (*):** Responsable de la gestión de la calidad.
 - c) **Ingeniero de seguridad (*):** Responsable de la seguridad, medio ambiente y salud ocupacional.
 - d) **Comprador (*):** coordinar con el área de compras corporativa y con el administrador de contratos las necesidades de bienes y servicios, respectivamente.
 - e) **Controlador de proyectos:** Apoya al Gerente de proyectos en sus funciones, se enfoca en el control de tiempo, costo y alcance.
 - f) **Coordinador de comunicación (*):** Apoya al equipo en la gestión de la comunicación.
 - g) **Especialista de riesgos (*):** Apoya al equipo en la gestión de riesgos.
 - h) **Coordinador de RRHH (*):** Apoya al equipo en la gestión de RRHH.
- (*) Personal no perteneciente al área de proyectos, pero dedicados al proyecto.

7.6.3 Roles y responsabilidades

7.6.3.1 Descripción de funciones

A continuación, en la tabla 7.18, se indica una breve descripción de las responsabilidades y competencias de los recursos del proyecto:

Tabla 7.18: Descripción de puestos

Cargo:	Gerente de proyectos
Autoridad:	Aprueba
Responsabilidad:	Planear, controlar y evaluar la aplicación y desarrollo de los proyectos encomendados.
Competencias:	<ol style="list-style-type: none">1. Conocimiento del sector civil y minero.2. Con experiencia en seguimiento y dirección de proyectos en ejecución.3. Control de costes y planificación.4. Interactuar con clientes, direcciones facultativas y otros gremios.5. Estudios: Maestría en Project Management6. Experiencia mínima: Al menos 10 años.

Cargo:	Controlador de proyectos
Autoridad:	Coordina
Responsabilidad:	Apoyar en planear, controlar y evaluar la aplicación y desarrollo de los proyectos encomendados.
Competencias:	<ol style="list-style-type: none">1. Conocimiento del sector civil y minero.2. Con experiencia en seguimiento y dirección de proyectos en ejecución.3. Control de costes y planificación.4. Interactuar con clientes, direcciones facultativas y otros gremios.5. Estudios: Maestría en Project Management6. Experiencia mínima: Al menos 10 años.

Cargo:	Jefe de ingeniería y construcción
Autoridad:	Aprueba
Responsabilidad:	Encargado en dirigir la ingeniería y construcción de todo el sistema de bombeo
Competencias:	<ol style="list-style-type: none">1. Valorable experiencia en proyectos de ingeniería de detalle.2. Experiencia en proyectos de construcción.3. Experiencia en adquisiciones.4. Conocimientos de seguridad y medio ambiente.5. Experiencia en liderazgo, desarrollo y gestión de equipos.6. Estudios: Titulado en ingeniería civil.7. Experiencia: de al menos 7 años en el puesto.

Cargo:	Jefe de diseño
Autoridad:	Aprueba
Responsabilidad:	Dirige y coordina las actividades relacionada al diseño de la construcción. Reporta al Jefe de ingeniería y construcción
Competencias:	<ol style="list-style-type: none">1. Diseño de la ingeniería básica, conceptual y detalle de proyectos de construcción.2. Diseño y dimensionamiento de instalaciones.3. Conocimiento de equipos y procesos relacionados con la industria minera y civil.4. Uso avanzado de AutoCad5. Paquete ofimático (excel, word) - Nivel alto6. Trabajo con equipo multidisciplinario.

7.	Alta motivación y flexibilidad para ampliar conocimientos en entornos mineros.
8.	Estudios: Titulado en ingeniería civil o mecánico o industrial.
9.	Experiencia: de al menos 7 años
Cargo:	Diseñador
Autoridad:	Supervisa y apoya
Responsabilidad:	Supervisa y apoya a las actividades relacionada al diseño de la construcción. Reporta al Jefe de Diseño.
Competencias:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diseño de la ingeniería básica, conceptual y detalle de proyectos de construcción. 2. Diseño y dimensionamiento de instalaciones. 3. Conocimiento de equipos y procesos relacionados con la industria minera y civil. 4. Uso avanzado de AutoCad 5. Paquete ofimática (excel, word) - Nivel alto 6. Trabajo con equipo multidisciplinario. 7. Alta motivación y flexibilidad para ampliar conocimientos en entornos mineros. 8. Estudios: Titulado o técnico en ingeniería civil o mecánico o industrial. 9. Experiencia: de al menos 4 años

Cargo:	Ingeniero senior de proyectos mecánicos
Autoridad:	Aprueba
Responsabilidad:	Dirige y coordina las actividades de la ingeniería mecánica del proyecto. Reporte al jefe de ingeniería y construcción.
Competencias:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Experiencia mínima de 5 años en el sector minero. 2. Experiencia en liderazgo, desarrollo y gestión de equipos. 3. Se valorará la experiencia en empresas de cadenas de producción, así como en mejora y reorganización de procesos de trabajo. 4. Estudios: Titulado en ingeniería mecánico o Industrial. 5. Experiencia: de al menos 7 años

Cargo:	Supervisor mecánico
Autoridad:	Supervisa
Responsabilidad:	Supervisa y apoya las actividades de la ingeniería mecánica del proyecto. Reporte al ingeniero senior de proyectos mecánicos.
Competencias:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Experiencia mínima de 3 años en el sector minero. 2. Experiencia en liderazgo, desarrollo y gestión de equipos. 3. Se valorará la experiencia en empresas de cadenas de producción, así como en mejora y reorganización de procesos de trabajo. 4. Estudios: Titulado o técnico en Ingeniería mecánico o industrial. 5. Experiencia: de al menos 5 años

Cargo:	Ingeniero senior de proyectos civiles
Autoridad:	Aprueba
Responsabilidad:	Dirige y coordina las actividades de la ingeniería civil del proyecto. Reporte al jefe de ingeniería y construcción.
Competencias:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Experiencia mínima de 5 años en el sector minero. 2. Experiencia en liderazgo, desarrollo y gestión de equipos. 3. Se valorará la experiencia en empresas de construcción, así como en mejora y reorganización de procesos de trabajo. 4. Estudios: Titulado en ingeniería civil 5. Experiencia: de al menos 7 años

Cargo:	Supervisor civil
Autoridad:	Supervisa
Responsabilidad:	
Supervisa y apoya las actividades de la ingeniería civil del proyecto. Reporte al Ingeniero senior de proyectos civiles.	
Competencias:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Experiencia mínima de 3 años en el sector minero. 2. Experiencia en liderazgo, desarrollo y gestión de equipos. 3. Se valorará la experiencia en empresas de construcción, así como en mejora y reorganización de procesos de trabajo. 4. Estudios: Titulado o técnico en ingeniería civil 5. Experiencia: de al menos 5 años 	

Cargo:	Ingeniero senior de proyectos electrónicos
Autoridad:	Aprueba
Responsabilidad:	
Dirige y coordina las actividades de la ingeniería electrónica del proyecto. Reporte al jefe de ingeniería y construcción.	
Competencias:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Experiencia mínima de 5 años en el sector minero. 2. Experiencia en liderazgo, desarrollo y gestión de equipos. 3. Se valorará la experiencia en empresas mineras, así como en mejora y reorganización de procesos de trabajo. 4. Estudios: Titulado en ingeniería electrónica 5. Experiencia: de al menos 7 años 	

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.6.3.2 Matriz RACI

A continuación, en la tabla 7.19, se muestra la matriz RACI considerando hasta paquete de trabajo que se encuentran en el cronograma. Ésta matriz es una herramienta que permite definir las responsabilidades de cada recurso en el proyecto considerando, para este caso, los paquetes de trabajo.

Tabla 7.19: Matriz RACI con leyenda

Abrev.	Rol - RACI
R	Responsable
A	Aprobador
C	Consultado
I	Informado

#	Abrev.	Recurso Humano
1	AE	Auditor Externo
2	Sp	Patrocinador
3	CI	Cliente Interno
4	GP	Gerente de Proyectos
5	CP	Controlador de Proyectos
6	Cal	Ingeniero de Calidad
7	Com	Jefe de Comunicación
8	Ries	Analista de Riesgos
9	RRHH	Jefe de RRHH
14	C	Comprador
15	S. STV	Especialista para Pruebas de Soldadura, Tuberías y Vigas
16	S. Ter	Especialista para Servicio de Termofusión
17	S. Elec	Especialista para Pruebas Eléctricas
18	S. Prog	Especialista para Pruebas de Programación

#	Abrev.	Recurso Humano
10	JIC	Jefe de Ingeniería y Construcción
11	JD	Jefe de Diseño
12	Dis	Diseñador
13	Dib	Dibujante
19	ISM	Ingeniero Senior de Proyectos Mineros
20	JZ	Jefe de Zona
21	Ca	Capataz
22	OEM	Operador de Equipo de Perforación Muki
23	OES	Operador de Equipo de Limpieza Scoop
24	Perf	Perforista
25	AMi	Ayudante Minero
26	SMi	Supervisor Servicios Mina
27	SGA	Servidores Generales A
28	SGB	Servidores Generales B
29	B	Bombero

#	Abrev.	Recurso Humano
30	ISC	Ingeniero Senior de Proyectos Civiles
31	SC	Supervisor Civil
32	MO C	Maestro de Obras Civiles
33	OO C	Operario de Obras Civiles
34	IS Me	Ingeniero Senior de Proyectos Mecánicos
35	SM	Supervisor Mecánico
36	S	Soldador
37	TM	Técnico de Montaje
38	AM	Auxiliar de Montaje
39	OG T	Operador de Grúa Terex
40	RG T	Rigger de Grúa Terex
41	ISE	Ingeniero Senior de Proyectos Eléctricos
42	TE A	Técnico Electricista A
43	TE B	Técnico Electricista B
44	TE C	Técnico Electricista C

Actividades	AE	Sp	CI	GP	CP	Cal	Com	Ries	RRHH	JIC	JD	Dis	Dib	C	S. STV	S. Ter	S. Elec	S. Prog	ISM	JZ	Ca	OEM	OES	Perf	AMi	SMi	SGA	SGB	B	ISC	SC	MOC	OOC	ISMe	SM	S	TM	AM	OGT	RGT	ISE	TEA	TEB	TEC	
Gestión del proyecto																																													
Iniciación		A		R																																									

Actividades	AE	Sp	CI	GP	CP	Cal	Com	Ries	RRHH	JIC	JD	Dis	Dib	C	S. STV	S. Ter	S. Elec	S. Prog	ISM	JZ	Ca	OEM	OES	Perf	AMi	SMi	SGA	SGB	B	ISC	SC	MOC	OOC	ISMe	SM	S	TM	AM	OGT	RGT	ISE	TEA	TEB	TEC		
Planificación		A		R	R	R	R	R	R	C				R					C											C				C							C					
Ejecución, Monitoreo y Control		A		R	R	R	R	R	R	C				C					C											C				C							C					
Cierre de Proyecto				A	R					C				C					C											C				C							C					
Ingeniería																																														
Ingeniería Básica										I	A	R	R						C											C				C							C					
Ingeniería de Detalle										I	A	R	R						C											C				C							C					
Procura																																														
Bienes Ad-hoc				A						I				R																				C							C					
Servicios				A						I				R																				C							C					
Construcción																																														
Infraestructura Minera																																														
Rampa 980 Negativa			I	I		R				I									A	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	I				R				R			R	R			
Subestación Eléctrica			I	I		R				I									A	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	I				R				R			R				
Sedimentador N° 1, N° 2 y N° 3			I	I		R				I									A	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	I				R				R			R				
Sala de Bombas			I	I		R				I									A	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	I					R				R			R				
Infraestructura Civil																																														
Adquisiciones				A										R																																
Subestación Eléctrica			I	I		R				I																					A	R	R	R	I							I				
Tapón de Contención			I	I		R				I									R			R									A	R	R	R	I							I				
Sedimentador N° 1, N° 2 y N° 3			I	I		R				I									R												A	R	R	R	I							I				
Sala de Bombas			I	I		R				I									R			R									A	R	R	R	I							I				
Infraestructura Mecánica																																														
Adquisiciones				A										R																																
Subestación Eléctrica			I	I		R				I																								R	A			R	R				I			
Set de Raise Bore (RB)			I	I		R				I														R			R							R	A			R	R		R	R	I			
Sala de Bombas			I	I		R				I					R									R										R	A			R	R		R	R	I			
Sedimentador N° 1, N° 2 y N° 3			I	I		R				I					R	R								R			R				R	R	R	R	A			R	R		R	R	I			
Infraestructura Eléctrica																																														
Adquisiciones				A										R																																
Subestación Eléctrica			I	I		R				I							R														I				R	I				R	R	R	A	R	R	R

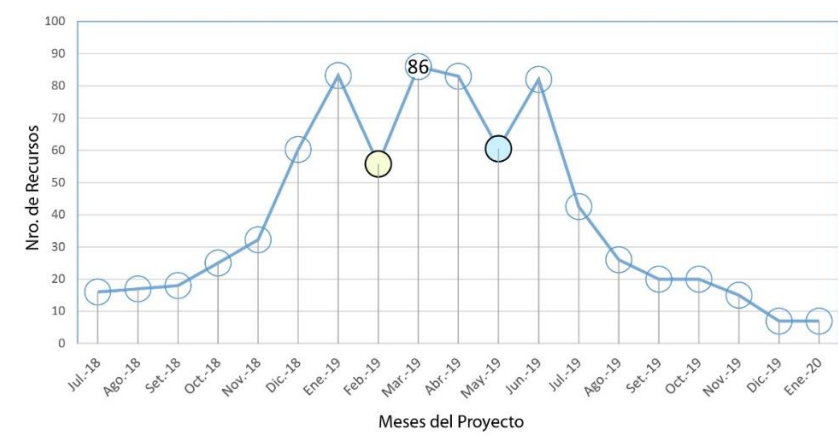
Actividades	AE	Sp	CI	GP	CP	Cal	Com	Ries	RRHH	JIC	JD	Dis	Dib	C	S. STV	S. Ter	S. Elec	S. Prog	ISM	JZ	Ca	OEM	OES	Perf	AMI	SMi	SGA	SGB	B	ISC	SC	MOC	OOC	ISMe	SM	S	TM	AM	OGT	RGT	ISE	TEA	TEB		
Sala de Bombas			I	I		R				I							R													I			R	R			R	R	R	R	A	R	R		
Circuito de Alumbrado			I	I		R				I							R													I			R	I			R	R	R	R	A	R	R		
Instrumentación																																													
Adquisiciones				A										R																															
Subestación Eléctrica			I	I		R				I								R												I			R	I							A	R	R		
Sala de Bombas			I	I		R				I								R												I			R	I					R	R	A	R	R		
Puesta en marcha																																													
Precomisionado			I	I		R				A									R											R				R			R					R	R	R	
Comisionado			I	I		R				A									R											R				R			R					R	R	R	
Capacitación y Entrega				I						A	R	R	R						R											R				R								R	R		

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.6.4 Plan de utilización de los recursos

A continuación, en la figura 7.7, se muestra el gráfico de utilización de recursos humanos durante el proyecto en donde se pueda apreciar que hay una caída en febrero y mayo 2019; esto es por el retiro del equipo minero (ingreso del equipo civil y mecánico) y retiro del equipo civil y mecánico (ingreso del equipo eléctrico). Así como también se muestra que en marzo 2019 se tuvo el máximo de recursos en simultaneo (86 personas); considerar que se cuenta con 38 puestos del proyecto y 149 colaboradores.

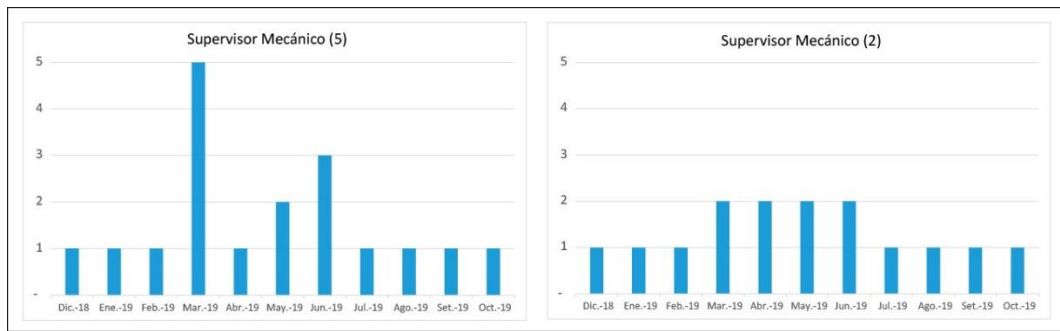
Figura 7.7: Utilización de recursos humanos durante el proyecto



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

Además y como se aprecia en el gráfico 7.8, para el caso del Supervisor Mecánico, luego de realizar la identificación, secuenciación y estimación de las actividades correspondiente se obtuvo una utilización de este recurso que no era la adecuada: se necesitaban 5 supervisores. Por lo que se realizó una nivelación de los recursos en donde permitió re-estructurar las actividades de tal manera que se redujo de 5 supervisores a 2 como se puede apreciar en los siguientes gráficos:

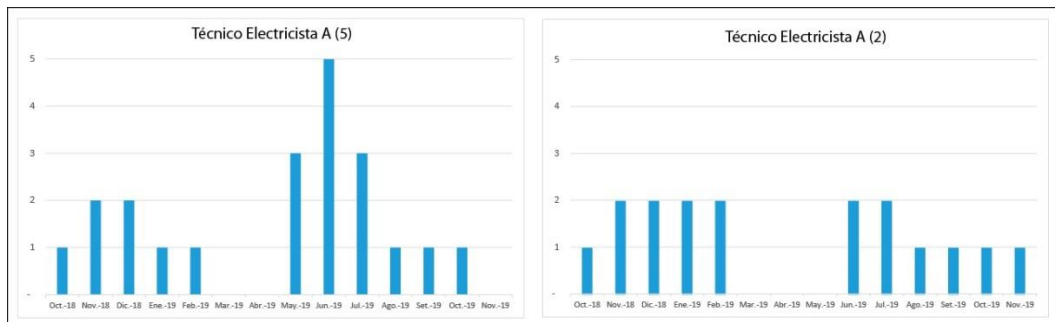
Figura 7.8: Utilización de recurso - Supervisor Mecánico



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

Por último y de acuerdo al gráfico 7.9, para el caso del Técnico Electricista A, se realizó el mismo análisis que el Supervisor Mecánico, y se redujo de 5 técnicos a 2 como se puede apreciar en los siguientes gráficos:

Figura 7.9: Utilización de recurso - Técnico Electricista A



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.7 Plan de gestión de las comunicaciones

En este plan desarrollamos los procesos necesarios para satisfacer las necesidades de información del proyecto e interesados.

- Las herramientas y técnicas: métodos y modelos de comunicación, juicio de expertos.
- Recursos: Gerente de proyectos, Jefe de comunicación

7.7.1 Estrategia de comunicación

Comunicación Interna:

- **Reunión mensual de seguimiento:** Esta reunión normalmente se hará una vez al mes y sirve para informar el estado del proyecto al comité de seguimiento. La duración será de una o dos horas.
- **Reunión semanal de coordinación:** Es una reunión semanal con todo el equipo de gestión del proyecto. Esta reunión es para informar temas generales y asegurar de que todos tengan una visión global del proyecto. Cada participante debería comunicar brevemente el estado de su trabajo y la reunión no debería durar más de dos horas, ya que se trata de informar al equipo y no de solucionar o discutir problemas con todo el equipo.
- **Reunión individual:** reuniones periódicas de al menos una vez por semana con cada componente del equipo de gestión y como máximo una hora.
- **Reunión técnica con el equipo de mina:** reunión semanal del equipo de mina de una hora, donde comentan lo avanzado, sus complicaciones y lo restante por hacer.
- **Reunión técnica con el equipo civil:** reunión semanal del equipo civil de una hora, donde comentan lo avanzado, sus complicaciones y lo restante por hacer.
- **Reunión técnica con el equipo mecánico:** reunión semanal del equipo de mecánico de una hora, donde comentan lo avanzado, sus complicaciones y lo restante por hacer.

- **Reunión técnica con el equipo eléctrico:** reunión semanal del equipo eléctrico de una hora, donde comentan lo avanzado, sus complicaciones y lo restante por hacer.
- **Reunión técnica con el equipo de Instrumentación:** reunión semanal del equipo de instrumentación de una hora, donde comentan lo avanzado, sus complicaciones y lo restante por hacer.

Comunicación Externa:

- **Reunión de avance con el cliente:** En caso de tener clientes externos normalmente tendremos también una reunión mensual de características similares al punto anterior.

7.7.2 Plan de comunicación

A continuación, en la tabla 7.20, se muestra el plan de comunicaciones donde se determinaron las necesidades de información que requieren los interesados, la frecuencia de ello, el método y finalmente quien será el responsable:

Tabla 7.20: Plan de comunicaciones

Clasificación		Identificación			Plan de Gestión				
Id	Categorías	Sub-Id	Cargo	Nombre	Información	Método	Frecuencia	Remitente	Cargo
1	Dirección	1.1	CEO PAS CORP.	Michael Steven	Indicadores de cumplimiento en costo, tiempo y alcance, calidad, riesgos e interesados.	Informe ejecutivo para el seguimiento	Mensual	Richard Contreras	Gerente General PAS PERÚ
		1.2	Gerente General PAS PERÚ	Richard Contreras	Indicadores de cumplimiento en costo, tiempo y alcance, calidad, riesgos e interesados.	Informe ejecutivo para el seguimiento	Mensual	Ricardo Valderrama	Gerente de Operaciones
2	Operaciones Mina ARGENTUM	2.1	Gerente de Operaciones (Patrocinador)	Ricardo Valderrama	Informe ejecutivo donde revisarán el cuadro de seguimiento y cumplimiento de los entregables, que se le hacen al proyecto, de acuerdo al cronograma establecido.	Informe ejecutivo para el seguimiento/reuniones	Mensual	PM	Gerente de Proyectos
		2.2	Superintendente de Mina (Cliente interno)	Peter Lucero	Estado actual del proyecto	Reuniones	Mensual	PM	Gerente de Proyectos
		2.3	Superintendente de Mantenimiento y Energía	Víctor Romero	Informe ejecutivo para dar a conocer el status real vs el programado	Informe ejecutivo informativo	Mensual	PM	Gerente de Proyectos
		2.4	Superintendente de Planeamiento	Julio Rojas	Informe ejecutivo para dar a conocer el status real vs el programado	Informe ejecutivo informativo	Mensual	PM	Gerente de Proyectos
		2.5	Mecánico de bombas	Juan Mateo	Revisión de planos de diseño de la operatividad de los equipos.	Reuniones individuales	Quincenal	Elías Reyna	Ingeniero Senior Mecánico
		2.6	Bombero	Wilfredo Gómez	Revisión de planos de diseño de la operatividad del nuevo sistema automatizado.	Reuniones individuales	Quincenal	Elías Reyna	Ingeniero Senior Mecánico
		2.7	Jefe de taller eléctrico	Luis Peralta	Revisión de planos de diseño de la operatividad del nuevo sistema automatizado.	Reuniones individuales y grupales	Quincenal	Alan Cuyutupac	Ingeniero Senior Electricista
3	Empleados/Obreros	3.1	Representante del trabajador	Melgar Meza	Revisión de los estándares de trabajo seguro.	Visitas	Mensual	José Gamarra	Coordinador de Comunicación
		3.2	Sindicato minero metalúrgico	Juan Salazar	Revisión de los estándares de trabajo seguro.	Visitas	Mensual	José Gamarra	Coordinador de Comunicación
		3.3	Obreros y empleados	-	Informar los beneficios en producción para el futuro de la mina	Visitas	Mensual	José Gamarra	Coordinador de Comunicación

Clasificación		Identificación			Plan de Gestión				
Id	Categorías	Sub-Id	Cargo	Nombre	Información	Método	Frecuencia	Remitente	Cargo
4	Comunidades	4.1	Alianza de comunidades campesinas	Víctor Baldeón	Informar resultados de auditorías realizadas por autoridades gubernamentales.	Reuniones	Anuales	José Gamarra	Coordinador de Comunicación
		4.2	Organizaciones sociales de la provincia de Yauli	Juan Curi	Informar dotación de personal comunero en la empresa.	Reuniones	Trimestrales	José Gamarra	Coordinador de Comunicación
5	Gobierno	5.1	Auditor representante de OSINERGMIN (organismo fiscalizador de energía y mina)	-	Planos finales para construcción / Planos As-Built.	Visitas	A demanda	PM	Gerente de Proyectos
		5.2	Auditor representante de SUNAFIL (RRHH - Planilla)	-	Informe de Planilla.	Visitas	A demanda	PM	Gerente de Proyectos
		5.3	Auditor representante de OEFA (Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental)	-	Planos finales para construcción / Planos As-Built.	Visitas	A demanda	PM	Gerente de Proyectos
6	Equipo de Proyecto ARGENTUM	6.1	Ingeniero de calidad	Luis Bravo	Comunicación del estado del proyecto de acuerdo a sus responsabilidades (Informe Valor Ganado y Variación).	Reuniones individuales y grupales	Semanal	PM	Gerente de Proyectos
		6.2	Ingeniería de seguridad	José Lavado	Comunicación del estado del proyecto de acuerdo a sus responsabilidades (Informe Valor Ganado y Variación).	Reuniones individuales y grupales	Semanal	PM	Gerente de Proyectos
		6.3	Comprador	Alonso Álvarez	Comunicación del estado del proyecto de acuerdo a sus responsabilidades (Informe Valor Ganado y Variación).	Reuniones individuales y grupales	Semanal	PM	Gerente de Proyectos
		6.4	Controlador de proyecto	Joseph Gamboa	Comunicación del estado del proyecto de acuerdo a sus responsabilidades (Informe Valor Ganado y Variación).	Reuniones individuales y grupales	Semanal	PM	Gerente de Proyectos
		6.5	Coordinador de comunicaciones	José Gamarra	Comunicación del estado del proyecto de acuerdo a sus responsabilidades (Informe Valor Ganado y Variación).	Reuniones individuales y grupales	Semanal	PM	Gerente de Proyectos
		6.6	Especialista de riesgos	Gustavo Silva	Comunicación del estado del proyecto de acuerdo a sus responsabilidades (Informe Valor Ganado y Variación).	Reuniones individuales y grupales	Semanal	PM	Gerente de Proyectos
		6.7	Coordinador de RRHH	Carlos Hernández	Comunicación del estado del proyecto de acuerdo a sus responsabilidades (Informe Valor Ganado y Variación).	Reuniones individuales y grupales	Semanal	PM	Gerente de Proyectos
		6.8	Jefe de ingeniería y construcción	Humberto Jara	Reporte de avance de acuerdo a lo programado.	Reuniones	Mensual	PM	Gerente de Proyectos
7	Proveedor	7.1	Proveedor de bienes Ad Hoc 1	Tres (3) bombas estacionarias	Informe de cumplimiento de fabricación (Revisión).	Informe físico y digital	Mensual	Alonso Álvarez	Comprador
		7.2	Proveedor de bienes Ad Hoc 2	Tres (3) juegos viga monorriel	Informe de cumplimiento de fabricación (Revisión).	Informe físico y digital	Mensual	Alonso Álvarez	Comprador

Clasificación		Identificación			Plan de Gestión				
Id	Categorías	Sub-Id	Cargo	Nombre	Información	Método	Frecuencia	Remitente	Cargo
				para 1 tonelada					
		7.3	Proveedor de bienes Ad Hoc 3	Un (1) juego viga monorriel tipo J para 1.5 toneladas	Informe de cumplimiento de fabricación (Revisión).	Informe físico y digital	Mensual	Alonso Álvarez	Comprador
		7.4	Proveedor de bienes Ad Hoc 4	Treinta y tres (33) sets metálicos	Informe de cumplimiento de fabricación (Revisión).	Informe físico y digital	Quincenal	Alonso Álvarez	Comprador
		7.5	Proveedor de bienes Ad Hoc 5	Seis (6) transformadores	Informe de cumplimiento de fabricación (Revisión).	Informe físico y digital	Mensual	Alonso Álvarez	Comprador
		7.6	Proveedor de bienes Ad Hoc 6	Un (1) celda principal	Informe de cumplimiento de fabricación (Revisión).	Informe físico y digital	Mensual	Alonso Álvarez	Comprador
		7.7	Proveedor de bienes Ad Hoc 7	Tres (3) tableros de arranque y un (1) tablero de distribución	Informe de cumplimiento de fabricación (Revisión).	Informe físico y digital	Mensual	Alonso Álvarez	Comprador
		7.8	Proveedor de bienes Ad Hoc 8	Un (1) tablero de control	Informe de cumplimiento de fabricación (Revisión).	Informe físico y digital	Mensual	Alonso Álvarez	Comprador
		7.9	Proveedor de bienes Ad Hoc 9	Tres (3) sensores de presión y uno (1) de nivel	Informe de cumplimiento de fabricación (Revisión).	Informe físico y digital	Mensual	Alonso Álvarez	Comprador
		7.10	Proveedor de bienes Ad Hoc 10	Un (1) Flujómetro	Informe de cumplimiento de fabricación (Revisión).	Informe físico y digital	Mensual	Alonso Álvarez	Comprador
		7.11	Proveedor de servicio 1	Especialista para pruebas de soldadura, tuberías y vigas	Informe de avance y término de servicio (Revisión).	Informe físico	Mensual	Alonso Álvarez	Comprador
		7.12	Proveedor de servicio 2	Especialista para servicio de termofusión	Informe de avance y término de servicio (Revisión).	Informe físico	Mensual	Alonso Álvarez	Comprador
		7.13	Proveedor de servicio 3	Especialista para pruebas eléctricas	Informe de avance y término de servicio (Revisión).	Informe físico	Mensual	Alonso Álvarez	Comprador
		7.14	Proveedor de servicio 4	Especialista para pruebas de programación	Informe de avance y término de servicio (Revisión).	Informe físico	Mensual	Alonso Álvarez	Comprador

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.8 Plan de gestión de riesgos

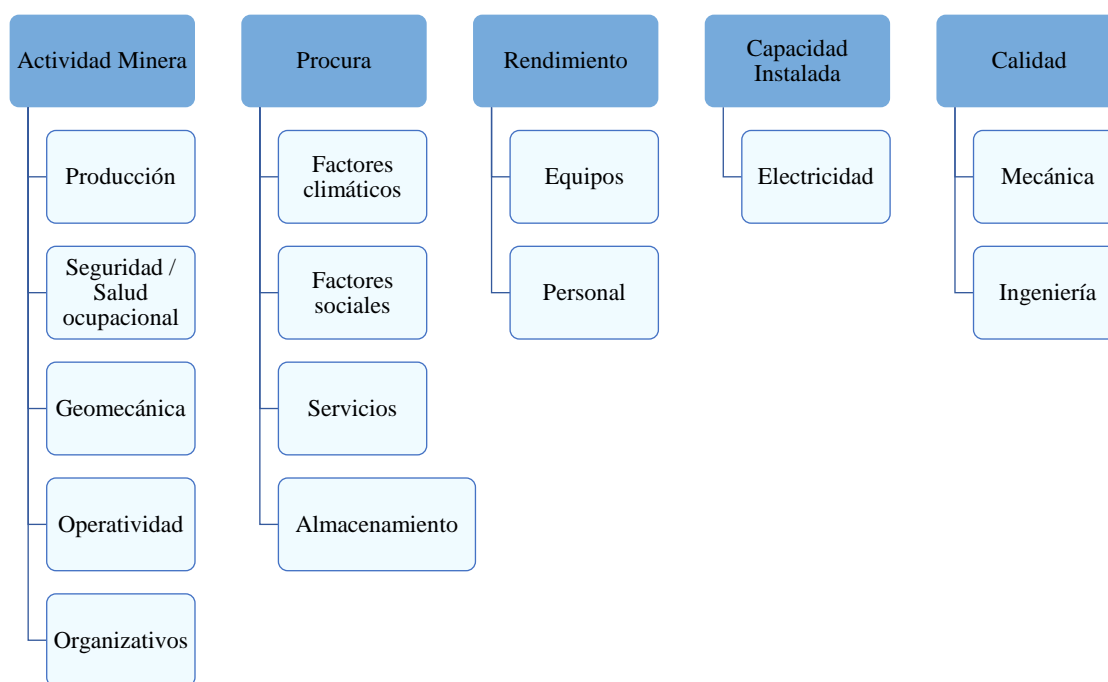
En este plan describiremos, a través de sus procesos, la identificación, el análisis y la respuesta a los riesgos encontrados en nuestro proyecto.

- Las herramientas y técnicas: reuniones, recopilación de datos, análisis de datos, matriz probabilidad e impacto, categorización de riesgos, juicio de expertos.
- Recursos: Gerente de proyectos, Ingeniero de riesgos, Ingeniero de seguridad.

7.8.1 Identificación de riesgos

Categorías de riesgos: En la estructura que se presenta a continuación, figura 7.10, el equipo de proyecto ha clasificado los riesgos por categorías y subcategorías:

Figura 7.10: Estructura de Desglose de Riesgos (RBS)



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

Lista de Riesgos:

En la tabla 7.21, el equipo de proyecto ha detallado los riesgos existentes, identificando sus causas, consecuencias y periodo de ocurrencia alrededor del proyecto:

Tabla 7.21: Identificación de riesgos

Identificación					
ID	Sub Categorías	Riesgo	Causa	Consecuencias	Periodo de ocurrencia
Categoría: Actividad minera (SB-01)					
SB-01-01	Producción	Que los equipos propiedad del área de mina no estén disponibles cuando se requieran.	Por la prioridad que se le da a la operación (producción minera) para cumplir con el presupuesto de producción del año.	Los equipos principales y operadores no estén disponibles para la obra minera según lo planeado.	Construcción (Infraestructura minera)
SB-01-02		Que el único acceso habilitado a interior mina (Pique: ascensor para personas y materiales) este restringido o cerrado.	Por la prioridad que se le da a la operación (producción minera) para cumplir con el presupuesto de producción del año.	Retraso en los traslados de materiales, herramientas y equipos, ocasionando retrasos en el cronograma.	Durante el proyecto
			Por un derrumbe de roca.	Accidentes de equipos, daño de materiales y accidentes mortales	Durante el proyecto
			Por mantenimiento correctivo por la ocurrencia de un fallo.	Retrasos de ingreso de personal y materiales, retrasándose en el cumplimiento del cronograma.	Durante el proyecto
SB-01-03	Seguridad / Salud ocupacional	Que el personal sufra lesiones y enfermedades ocupacionales.	La difícil condición física y las sustancias químicas y/o biológicas propias de la operación en mina.	Enfermedades ocupacionales por: fatiga, ingesta de alimentos contaminados y baja ventilación	Durante el proyecto
SB-01-04		Que el personal sufra accidentes mortales.	Incumplimiento de procedimientos constructivos.	Personal con mayor asistencia al área médica y con descanso médico, ocasionando falta de recursos.	Durante el proyecto
SB-01-05	Geomecánica	Que la calidad de roca no sea competente en los trabajos de excavación.	El estudio Geomecánico no garantiza al 100% la calidad de la roca.	Mayor tiempo en trabajos de sostenimiento de rocas, para asegurar el ingreso de personal y equipos.	Construcción (Infraestructura minera)
SB-01-06	Operatividad	Pérdida de archivos físicos y digitales	Daño o destrucción intencionado (sabotaje)	Personal con falta de información para cumplir con los procedimientos y alcances del proyecto. No se cumplirá con el tiempo planeado.	Durante el proyecto
SB-01-07		Incendio	Por almacenamiento desordenado de madera, utilización de líquidos inflamables, trabajo de soldadura y material eléctrico	Perdida de materiales, incurriendo a sobre costos por compras de reposición. No se podrá cumplir con las entregas de los materiales al proyecto en el plazo establecido.	Durante el proyecto
SB-01-08		Robo de los materiales, herramientas y equipos	Engaño, fraude o simulación llevados a cabo maliciosamente	Perdida de materiales, incurriendo a sobre costos por compras de reposición. No se podrá cumplir con las entregas de los materiales al proyecto en el plazo establecido	Durante el proyecto
SB-01-09		Inundación de la zona	Insuficiente consideración en el proyecto de las condiciones hidrológicas	Perdida de equipos eléctricos, demoras en la continuidad del proyecto.	Construcción (Infraestructura minera)
SB-01-10		Filtraciones de agua en la cimentación para la obra civil	Insuficiente consideración en el proyecto de las condiciones hidrológicas	Sobrecostos por incremento de aditivos para el concreto, replanteo en el diseño del concreto.	Construcción (Infraestructura civil)
SB-01-11		Nueva metodología en el proceso de excavación (taladros largos)	Personal no se adapta a la nueva metodología	Tiempo no considerado por capacitación al personal de mina.	Construcción (Infraestructura minera)
SB-01-12		Que la poza de bomba no sea impermeable y estable ante la presión del agua	Ingeniería incompleta	Retrasos en la ejecución por definición del diseño del concreto y definición de aditivos adecuados para las condiciones del terreno.	Construcción (Infraestructura civil)

Identificación					
ID	Sub Categorías	Riesgo	Causa	Consecuencias	Periodo de ocurrencia
SB-01-13		No encontrar roca firme para la cimentación (Infraestructura Civil)	Insuficiente consideración en el proyecto de las condiciones geológicas	Mayor tiempo de excavaciones y voladura controlada hasta encontrar las condiciones tolerables del diseño, mayor sobre costo de la ejecución.	Construcción (Infraestructura civil)
SB-01-14		Deformación de tuberías	Variación extrema de la temperatura del ambiente, así como por el mal apilamiento)	Re-procesos por correcciones en campo, compra de material faltante para completar el metrado. Sobre costos del suministro.	Construcción (Infraestructura mecánica)
SB-01-15		Pérdida total o parcial de equipos, herramientas y materiales	Caída de materiales en el pique durante el traslado	Reprogramación de compras, tiempo invertido en acciones preventivas de accidentes, investigación de accidentes.	Construcción (Infraestructura minera, civil, mecánica y eléctrico)
SB-01-16		Daños a terceros (instalaciones existentes) durante la ejecución	Falta de coordinación	Sobre tiempo en reparaciones, horas hombre extras, y materiales suministrados en reposición.	Construcción (Infraestructura minera, civil, mecánica y eléctrico)
SB-01-17		Explosión	Manipulación de explosivos deficiente	Pérdida de materiales, accidentabilidad de operadores, suspensión de trabajos debido a investigaciones de seguridad.	Construcción (Infraestructura minera)
SB-01-18	Organizativos	Disponibilidad de personal	Que otros proyectos puedan afectar la disponibilidad de recursos (emergencias operativas)	Retrasos en la definición de los entregables, mayor tiempo en la planificación del proyecto.	Durante el proyecto
SB-01-19		El presupuesto afectado (postergación del proyecto)	Por la coyuntura económica (alerta ámbar por baja en precios de metales)	Costos adelantados o duplicidad por desvinculación y vinculación de personal.	Durante el proyecto
Categoría: Procura (SB-02)					
SB-02-01	Factores climáticos	Que el proveedor no cumpla en la entrega de los equipos, materiales y herramientas en el momento que se requieran.	El bloqueo permanente o temporal de la carretera central debido a factores climáticos (precipitaciones: nieve, lluvias y huaicos).	No cumplir con el plazo de entrega de los suministros, movilización de recursos. Retraso del cumplimiento de las actividades.	Construcción
SB-02-02	Factores sociales	Que los equipos, materiales y herramientas, que se compren, no estén disponibles en el momento que se requieran.	El bloqueo permanente o temporal de la carretera central debido a las huelgas de la población.	Retrasos por falta de materiales y consumibles para la continuidad del proyecto.	Durante el proyecto
SB-02-03	Servicios	Que los inspectores nivel 3 certificados CWI-AWG, los cuales son subcontratados a través de una empresa especializada, no estén disponibles para las pruebas de calidad.	Pocos inspectores certificados en el mercado local.	Sobre costos y tiempo extenso en los contratos debido a la reasignación de órdenes de servicio.	Infraestructura mecánica
SB-02-04	Almacenamiento	Que los equipos electrónicos, que son parte del equipamiento de instrumentación, se deterioren durante el tiempo que permanece en el almacén.	Temperaturas bajas (hasta -15°) y precipitaciones climatológicas de la zona (nieve y lluvia)	Sobrecostos en reprogramación de equipos, y reparación de los mismos. Retrasos de las fases del montaje electromecánico.	Construcción (Instrumentación)
Categoría: Rendimiento (SB-03)					
SB-03-01	Equipos	Que la eficiencia del motor de las bombas para bombear el agua sea menor al 80% de su capacidad, según la curva de rendimiento del fabricante.	Incumplimiento de los procesos de fabricación por parte del proveedor.	Re-procesos de la procura por cambio de equipos para lograr los índices de performance esperados.	Construcción (Infraestructura mecánica)
SB-03-02	Personal	Cambio y rotación del personal encargado de la coordinación, organización y dirección del proyecto	Renuncias y Despidos	Sobre tiempos en contar con los recursos para el desarrollo del proyecto.	Durante el proyecto
SB-03-03		Problemas de comunicación entre los integrantes del equipo	Rivalidad de integrantes / Celos profesionales	Re-procesos de charlas y talleres de integración para el personal del proyecto, desde los operarios, supervisores e ingenieros del proyecto.	Durante el proyecto
SB-03-04		Defectos de mano de obra	Impericia, negligencia y actos mal intencionados (dolo)	No lograr el cumplimiento de los estándares de calidad del proyecto. Re-procesos de re-inducción por cambio de personal a cargo del proyecto.	Construcción (Infraestructura minera, civil, mecánica y eléctrico)
Categoría: Capacidad instalada (SB-04)					
SB-04-01	Eléctrica	Que durante la ejecución del proyecto no contemos	Por una sobrecarga eléctrica operativa.	Paralización de frentes de trabajo, por falta de	Durante el proyecto

Identificación					
ID	Sub Categorías	Riesgo	Causa	Consecuencias	Periodo de ocurrencia
		con el suministro eléctrico continuo.		fluido energético. Sobre costos por alquiler de grupos electrógenos.	
	Eléctrica		Por factores climáticos (tormentas eléctricas)	No disponibilidad del uso de energía, por corte de circuitos eléctricos que abastecen al proyecto.	Durante el proyecto
Categoría: Calidad (SB-05)					
SB-05-01	Mecánica	Que las pruebas de soldadura de tuberías no cumplan con los parámetros físicos.	- La difícil condición del área de trabajo (interior mina). - Incumplimiento en los procedimientos de soldadura.	Re-procesos de reparación y evaluación de soldaduras. Contratación extra de personal calificado, aumento del costo de servicios de terceros.	Construcción (Infraestructura mecánica)
SB-05-02		Que las pruebas de tensión en las vigas monorriel no cumplan con los parámetros de capacidad de carga.	- La difícil condición del área de trabajo (interior mina). - Incumplimiento en los procedimientos de anclaje.	Re-procesos de reparación de anclajes para una segunda evaluación de carga. Contratación extra de personal calificado, aumento del costo de servicios de terceros.	Construcción (Infraestructura mecánica)
SB-05-03	Ingeniería	Modificaciones inesperadas en el diseño (Ingeniería de Detalle)	Condiciones en el terreno	Cambio de los procedimientos de trabajo por cambio del diseño, re-procesos por correcciones o adiciones para completar el trabajo.	Construcción (Infraestructura minera, civil, mecánica y eléctrico)
			Cambio en la normatividad	Reproceso de trabajo, para alinearse a las normativas legales.	Construcción (Infraestructura minera, civil, mecánica y eléctrico)
Demoras en la modificación y/o reajustes a los diseños (Ingeniería de Detalle)		Disponibilidad de recursos	Demoras en la toma de personal especializado para la definición de la ingeniería.	Construcción (Infraestructura minera, civil, mecánica y eléctrico)	
SB-05-04		Falta de especificaciones técnicas y claridad en ellas (Ingeniería de Detalle)	Cambios en el Diseño	Retraso de la ingeniería y definición de las compras de los bienes Ad-Hoc. Retrasos en los suministros.	Procura
SB-05-05		Errores de cálculo o diseño y empleo de materiales defectuosos o inadecuados	Deficiente información / Falta de experiencia	Re-procesos de trabajo, correcciones y reparaciones, mano de obra extra, aumento del costo en compra de materiales y consumibles.	Construcción (Infraestructura minera, civil, mecánica y eléctrico)

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.8.2 Análisis cualitativo

Matriz de probabilidad-impacto: Haciendo uso de la matriz probabilidad-impacto se determinó el valor ponderado de riesgo, pudiendo ser esta bajo, mediano, alto y extremo tal como lo vemos en la tabla 7.22.

Tabla 7.22: Matriz probabilidad - impacto

Probabilidad	Casi cierto = 5	5	90%	5	10	15	20	25
	Muy probable = 4	4	70%	4	8	12	16	20
	Medio = 3	3	50%	3	6	9	12	15
	Poco probable = 2	2	30%	2	4	6	8	10
	Remoto = 1	1	10%	1	2	3	4	5
				Insignificante = 1	Menor = 2	Moderado = 3	Importante = 4	Crítico = 5
				Impacto				

Nivel rojo	Riesgo Extremo: 16 @ 25	Situación no aceptable y crítica que requiere atención. Detener actividades (o no iniciarlas) a menos que se implementen controles de riesgo que lo reduzcan.
Nivel anaranjado	Riesgo Alto: 11 @ 15	Situación no aceptable que requiere atención. Detener actividades (o no iniciarlas) a menos que se implementen controles de riesgo que lo reduzcan.
Nivel amarillo	Riesgo Medio: 5 @ 10	Situación que podría ser aceptable en algunos casos y bajo determinadas circunstancias especiales. Se requiere implementar algunas medidas para controlar el riesgo.
Nivel verde	Riesgo Bajo: 1 @ 4	Situación aceptable. Podrían justificarse algunas medidas de control de riesgo.

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

A continuación, en la tabla 7.23, se muestra el análisis cualitativo realizado considerando la matriz probabilidad e impacto mencionado en el anterior punto:

Tabla 7.23: Análisis cualitativo - matriz probabilidad e impacto

ID	Sub Categorías	Riesgo	Probabilidad (1 - 5)	Impacto (1 - 5)	Valor ponderado del riesgo
Categoría: Actividad Minera (SB-01)					
SB-01-01	Producción	Que los equipos propiedad del área de mina no estén disponibles cuando se requieran.	4	4	16
SB-01-02		Que el único acceso habilitado a interior mina (Pique: ascensor para Personas y Materiales) este restringido o cerrado.	1	5	5
			2	5	10
			3	4	12
SB-01-03	Seguridad / Salud	Que el personal sufra lesiones y enfermedades ocupacionales.	3	2	6
SB-01-04	Ocupacional	Que el personal sufra accidentes mortales.	2	5	10
SB-01-05	Geomecánica	Que la calidad de roca no sea competente en los trabajos de excavación.	2	3	6
SB-01-06	Operatividad	Pérdida de archivos físicos y digitales	2	2	4
SB-01-07		Incendio	2	2	4
SB-01-08		Robo de los materiales, herramientas y equipos	2	3	6
SB-01-09		Inundación de la zona	1	3	3
SB-01-10		Filtraciones de agua en la cimentación para la obra civil	2	2	4
SB-01-11		Nueva metodología en el proceso de excavación (taladros largos)	2	3	6
SB-01-12		Que la poza de bomba no sea impermeable y estable ante la presión del agua	2	3	6
SB-01-13		No encontrar roca firme para la cimentación (Infraestructura Civil)	2	2	4
SB-01-14		Deformación de tuberías	2	2	4
SB-01-15		Pérdida total o parcial de equipos, herramientas y materiales	2	3	6
SB-01-16		Daños a terceros (instalaciones existentes) durante la ejecución	2	3	6
SB-01-17		Explosión	2	3	6
SB-01-18	Organizativos	Disponibilidad de personal	2	2	4
SB-01-19		El presupuesto afectado (postergación del proyecto)	2	2	4
Categoría: Procura (SB-02)					
SB-02-01	Factores Climáticos	Que el proveedor no cumpla en la entrega de los equipos, materiales y herramientas en el momento que se requieran.	2	4	8
SB-02-02	Factores Sociales	Que los equipos, materiales y herramientas, que se compren, no estén disponibles en el momento que se requieran.	3	4	12
SB-02-03	Servicios	Que los inspectores nivel 3 certificados CWI-AWG, los cuales son subcontratados a través de una empresa especializada, no estén disponibles para las pruebas de calidad.	3	4	12
SB-02-04	Almacenamiento	Que los equipos electrónicos, que son parte del equipamiento de instrumentación, se deteriore durante el tiempo que permanece en el almacén.	4	4	16
Categoría: Rendimiento (SB-03)					
SB-03-01	Equipos	Que la eficiencia del motor de las bombas para bombear el agua sea menor al 80% de su capacidad, según la curva de rendimiento del fabricante.	2	5	10
SB-03-02	Personal	Cambio y rotación del personal encargado de la coordinación, organización y dirección del proyecto	2	3	6
SB-03-03		Problemas de comunicación entre los integrantes del equipo	2	2	4
SB-03-04		Defectos de mano de obra	2	3	6
Categoría: Capacidad Instalada (SB-04)					
SB-04-01	Eléctrica	Que durante la ejecución del proyecto no contemos con el suministro eléctrico continuo.	2	3	6
	Eléctrica		3	4	12
Categoría: Calidad (SB-05)					

ID	Sub Categorías	Riesgo	Probabilidad (1 - 5)	Impacto (1 - 5)	Valor ponderado del riesgo
SB-05-01	Mecánica	Que las pruebas de soldadura de tuberías no cumplan con los parámetros físicos.	2	3	6
SB-05-02		Que las pruebas de tensión en las vigas monorriel no cumplan con los parámetros de capacidad de carga.	2	5	10
SB-05-03	Ingeniería	Modificaciones inesperadas en el diseño (Ingeniería de Detalle)	2	3	6
			2	2	4
SB-05-04		Demoras en la modificación y/o reajustes a los diseños (Ingeniería de Detalle)	2	3	6
SB-05-05		Falta de especificaciones técnicas y claridad en ellas (Ingeniería de Detalle)	2	3	6
SB-05-06		Errores de cálculo o diseño y empleo de materiales defectuosos o inadecuados	2	2	4

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.8.3 Plan de respuesta

Medidas preventivas: A cada riesgo identificado se le aplica una estrategia y una acción preventiva si se diera el caso, esta acción permite evaluar, nuevamente de forma cualitativa, cada riesgo, y finalmente establecer un ranking de prioridad según el valor ponderado de riesgo tal como lo vemos en la tabla 7.24.

Tabla 7.24: Plan de respuestas - medidas preventivas

ID	Sub Categorías	Riesgo	Estrategia	Acciones preventivas	Costo * (US\$)	Probabilidad (1 - 5)	Impacto (1 - 5)	Valor ponderado del riesgo	Ranking
Categoría: Actividad Minera (SB-01)									
SB-01-01	Producción	Que los equipos propiedad del área de mina no estén disponibles cuando se requieran.	Aceptar	Se plantea aceptar el riesgo.	0	4	4	16	1
			Aceptar	Se plantea aceptar el riesgo.	0	1	5	5	7
SB-01-02		Que el único acceso habilitado a interior mina (Pique: ascensor para Personas y Materiales) este restringido o cerrado.	Mitigar	Asegurar que se realicen estudios geológicos y sísmicos anualmente por parte de la empresa.	0	1	5	5	8
			Mitigar	El área de mantenimiento contratará a una empresa especializada en Pique (ascensor para Personas y Materiales) para que realice el mantenimiento predictivo.	0	1	4	4	-
SB-01-03	Seguridad / Salud Ocupacional	Que el personal sufra lesiones y enfermedades ocupacionales.	Mitigar	Monitorear los indicadores de ocurrencia de accidentes por parte del ingeniero de seguridad.	0	2	2	4	-
SB-01-04		Que el personal sufra accidentes mortales.	Mitigar	Monitorear los indicadores de ocurrencia de accidentes por parte del ingeniero de seguridad.	0	1	5	5	9
SB-01-05	Geomecánica	Que la calidad de roca no sea competente en los	Aceptar	Debido a que se debe a un factor natural, se acepta el riesgo.	0	2	3	6	6

ID	Sub Categorías	Riesgo	Estrategia	Acciones preventivas	Costo * (US\$)	Probabilidad (1 - 5)	Impacto (1 - 5)	Valor ponderado del riesgo	Ranking
		trabajos de excavación.							
SB-01-06	Operatividad	Pérdida de archivos físicos y digitales	Mitigar	Utilización de la Plataforma Shareponit	0	1	2	2	
SB-01-07		Incendio	Mitigar	Implementar almacenes en interior mina de acuerdo norma NFPA (disposición de materiales por naturaleza química).	1,929	1	2	2	-
SB-01-08		Robo de los materiales, herramientas y equipos	Mitigar	Implementar rondas de vigilancia en zona de almacenes (Empresa prosegur)	0	1	3	3	-
SB-01-09		Inundación de la zona	Mitigar	Realizar la perforación con taladros en la zona de trabajo de la Sala de Bombas (obras mineras. excavación).	835	1	3	3	-
SB-01-10		Filtraciones de agua en la cimentación para la obra civil	Mitigar	Realizar la perforación con taladros en la zona de trabajo de la Sala de Bombas (obras civiles: cimientos y bases).	835	1	2	2	-
SB-01-11		Nueva metodología en el proceso de excavación (taladros largos)	Mitigar	Capacitar al personal	0	1	3	3	-
SB-01-12		Que la poza de bomba no sea impermeable y estable ante la presión del agua	Mitigar	Asegurar que se cumplan los procedimientos	0	1	3	3	-
SB-01-13		No encontrar roca firme para la cimentación (Infraestructura Civil)	Mitigar	Realizar la perforación con taladros en la zona de trabajo del Tapón de Contención (obras civiles: cimientos).	835	1	2	2	-
SB-01-14		Deformación de tuberías	Mitigar	Reducir la permanencia de materiales en superficie	0	1	2	2	-
SB-01-15		Pérdida total o parcial de equipos, herramientas y materiales	Mitigar	Asegurar que se cumplan los procedimientos	0	1	3	3	-
SB-01-16		Daños a terceros (instalaciones existentes) durante la ejecución	Mitigar	Asegurar que se cumplan los procedimientos	0	1	3	3	-
SB-01-17		Explosión	Mitigar	Asegurar que se cumplan los procedimientos	0	1	3	3	-
SB-01-18	Organizativos	Disponibilidad de personal	Aceptar	Se plantea aceptar el riesgo.	0	1	2	2	-
SB-01-19		El presupuesto afectado (postergación del proyecto)	Aceptar	Se plantea aceptar el riesgo.	0	1	2	2	-
Categoría: Procura (SB-02)									
SB-02-01	Factores Climáticos	Que el proveedor no cumpla en la entrega de los equipos, materiales y herramientas en el momento que se requieran.	Evitar	Como acción preventiva y de acuerdo a lo coordinado con la Gerencia, se realizarán todas las compras con anticipación, con el propósito de que lleguen antes del periodo de precipitación: Enero - Febrero.	0	0	4	0	
SB-02-02	Factores Sociales	Que los equipos, materiales y herramientas, que se compren, no estén disponibles en el momento que se requieran.	Evitar	Como acción preventiva se evalúa rutas alternativas por Cañete o Canta en coordinación con el área de compras y el Ministerio de Transporte y Comunicaciones.	0	0	4	0	-
SB-02-03	Servicios	Que los inspectores nivel 3 certificados CWI-AWG, los cuales son subcontratados a través de una empresa especializada, no estén disponibles para las pruebas de calidad.	Aceptar	Se plantea aceptar el riesgo.	0	3	4	12	2
SB-02-04	Almacenamiento	Que los equipos electrónicos, que son parte del equipamiento de instrumentación, se deteriore durante el tiempo que permanece en el almacén.	Mitigar	Como acción preventiva se plantea acondicionar un espacio adecuado para el óptimo resguardo de los equipos electrónicos.	0	2	4	8	5
Categoría: Rendimiento (SB-03)									
SB-03-01	Equipos	Que la eficiencia del motor de las bombas para bombear el agua sea menor al 80% de su capacidad, según la curva de rendimiento del fabricante.	Aceptar	Se plantea aceptar el riesgo.	0	2	5	10	3
SB-03-02	Personal	Cambio y rotación del personal encargado de la	Mitigar	Implementar bonos de retención	0	1	3	3	-

ID	Sub Categorías	Riesgo	Estrategia	Acciones preventivas	Costo * (US\$)	Probabilidad (1 - 5)	Impacto (1 - 5)	Valor ponderado del riesgo	Ranking
	SB-03-03 SB-03-04	coordinación, organización y dirección del proyecto							
		Problemas de comunicación entre los integrantes del equipo	Mitigar	Establecer reuniones periódicas de confraternidad	0	1	2	2	-
		Defectos de mano de obra	Mitigar	Capacitar al personal	0	1	3	3	-
Categoría: Capacidad Instalada (SB-04)									
SB-04-01	Eléctrica	Que durante la ejecución del proyecto no contemos con el suministro eléctrico continuo.	Evitar	Como acción preventiva se realizará el tendido de cable a la estación de generadores eléctricos en interior mina.	20,360	1	3	3	-
	Eléctrica					0	4	0	-
Categoría: Calidad (SB-05)									
SB-05-01	Mecánica	Que las pruebas de soldadura de tuberías no cumplan con los parámetros físicos.	Mitigar	Como acción preventiva se plantea incrementar de 7 a 10 días a la actividad de soldadura para priorizar la calidad antes del rendimiento.	12,000	1	3	3	-
SB-05-02		Que las pruebas de tensión en las vigas monorriel no cumplan con los parámetros de capacidad de carga.	Aceptar	Se plantea aceptar el riesgo.	0	2	5	10	4
SB-05-03	Ingeniería	Modificaciones inesperadas en el diseño (Ingeniería de Detalle)	Mitigar	Asegurar que se cumplan los procedimientos	0	1	3	3	-
			Aceptar	Se plantea aceptar el riesgo.	0	1	2	2	-
SB-05-04		Demoras en la modificación y/o reajustes a los diseños (Ingeniería de Detalle)	Mitigar	Asegurar que se cumplan los procedimientos	0	1	3	3	-
SB-05-05		Falta de especificaciones técnicas y claridad en ellas (Ingeniería de Detalle)	Mitigar	Asegurar que se cumplan los procedimientos	0	1	3	3	-
SB-05-06		Errores de cálculo o diseño y empleo de materiales defectuosos o inadecuados	Mitigar	Asegurar que se cumplan los procedimientos	0	1	2	2	-

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

* Los riesgos que no cuenten con costos y que tengan estrategia de mitigar, no se incluye un importe dado que corresponden a los costos que son asumidos por la empresa ya sea por la corporación, gerencia de operaciones, gerencia de recursos humanos, etc.

Medidas correctivas: A los riesgos que forman parte de nuestro ranking se le establecen acciones correctivas con el objetivo de contar con un plan que ejecutar ante la ocurrencia del riesgo, tal como lo vemos en la tabla 7.25.

Tabla 7.25: Plan de respuestas - medidas correctivas

ID	Sub Categorías	Riesgo	Acciones correctivas	Desencadenador	Responsable	Costo (US\$)	Impacto en tiempo (días)	% probabilidad que ocurra	Reserva de Contingencia Valor Monetario del riesgo (US\$)	Reserva de Contingencia (días)
Categoría: Actividad Minera (SB-01)										
SB-01-01	Producción	Que los equipos propiedad del área de mina no estén disponibles cuando se requieran.	Como acción correctiva en caso ocurra el riesgo, se procederá con el alquiler de los equipos de mina a un tercero.	Que el área de producción no cumpla con los objetivos de producción de onzas de plata de acuerdo al plan de minado mensual.	Controlador de Proyectos	220,000.00	24	70%	154,000.00	17
SB-01-02		Que el único acceso habilitado a interior mina (Pique: ascensor para Personas y Materiales) este restringido o cerrado.	Como acción correctiva en caso ocurra el riesgo, se procederá con la rehabilitación de un antiguo acceso (Crucero Ollanta).	Que el área de producción no cumpla con los objetivos de producción de onzas de plata de acuerdo al plan de minado mensual.	Ingeniero Senior Civil	185,000.00	12	10%	18,500.00	1
			Como acción correctiva en caso ocurra el riesgo, se procederá con la rehabilitación de un antiguo acceso (Crucero Ollanta).	El resultado del estudio geológico muestra un deterioro irreversible de la zona donde se encuentra el Pique.	Ingeniero Senior Civil	185,000.00	12	10%	18,500.00	1
SB-01-05	Geomecánica	Que la calidad de roca no sea competente en los trabajos de excavación.	Como acción correctiva en caso ocurra el riesgo, se utilizará el método: lanzado de Shotcrete, para el sostenimiento de roca.	Que durante la excavación para cumplir con la infraestructura minera, se encuentre roca no competente, a pesar del sostenimiento previsto, que no de las garantías para continuar con las obras.	Jefe de Ingeniería y Construcción	220,000.00	3	30%	66,000.00	1
Categoría: Procura (SB-02)										
SB-02-03	Servicios	Que los inspectores nivel 3 certificados CWI-AWG, los cuales son subcontratados a través de una empresa especializada, no estén disponibles para las pruebas de calidad.	Como acción correctiva en caso ocurra el riesgo, se procederá a la contratación de una empresa especializada extranjera.	No contar con inspectores certificados disponibles.	Ingeniero de Calidad	175,000.00	12	50%	87,500.00	6
SB-02-04	Almacenamiento	Que los equipos electrónicos, que son parte del equipamiento de instrumentación, se deteriore durante el tiempo que permanece en el almacén.	Como acción correctiva en caso ocurra el riesgo, se procederá a realizar una nueva compra.	Sulfatación de equipos electrónicos.	Controlador de Proyectos	13,000.00	12	30%	3,900.00	4
Categoría: Rendimiento (SB-03)										
SB-03-	Equipos	Que la eficiencia del motor de	Como acción correctiva se	Que las pruebas realizadas en el taller del	Controlador de	135,000.00	24	30%	40,500.00	7

ID	Sub Categorías	Riesgo	Acciones correctivas	Desencadenador	Responsable	Costo (US\$)	Impacto en tiempo (días)	% probabilidad que ocurra	Reserva de Contingencia Valor Monetario del riesgo (US\$)	Reserva de Contingencia (días)
01		las bombas para bombear el agua sea menor al 80% de su capacidad, según la curva de rendimiento del fabricante.	procederá con el alquiler de bombas temporales hasta la corrección de las bombas definitivas.	proveedor no lleguen a los parámetros requeridos.	Proyectos					
SB-05-02		Que las pruebas de tensión en las vigas monorriel no cumplan con los parámetros de capacidad de carga.	Como acción preventiva se plantea cambiar de material de anclaje Grout Cementicio por resina UV Hilti.	Como resultado de las pruebas de resistencia, el trabajo no cumpla con los parámetros establecidos.	Ingeniero Senior de Proyectos Mecánicos	15,000.00	24	30%	4,500.00	7
Total									393,400.00	44

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.9 Plan de gestión de compras

En este plan incluimos los procesos necesarios para la adquisición de productos y servicios para el proyecto.

- Las herramientas y técnicas: recopilación de datos, análisis de datos, criterio de selección de proveedores, inspecciones, auditorias, juicio de expertos.
- Recursos: Gerente del proyecto, Comprador

7.9.1 Estrategia de contratación

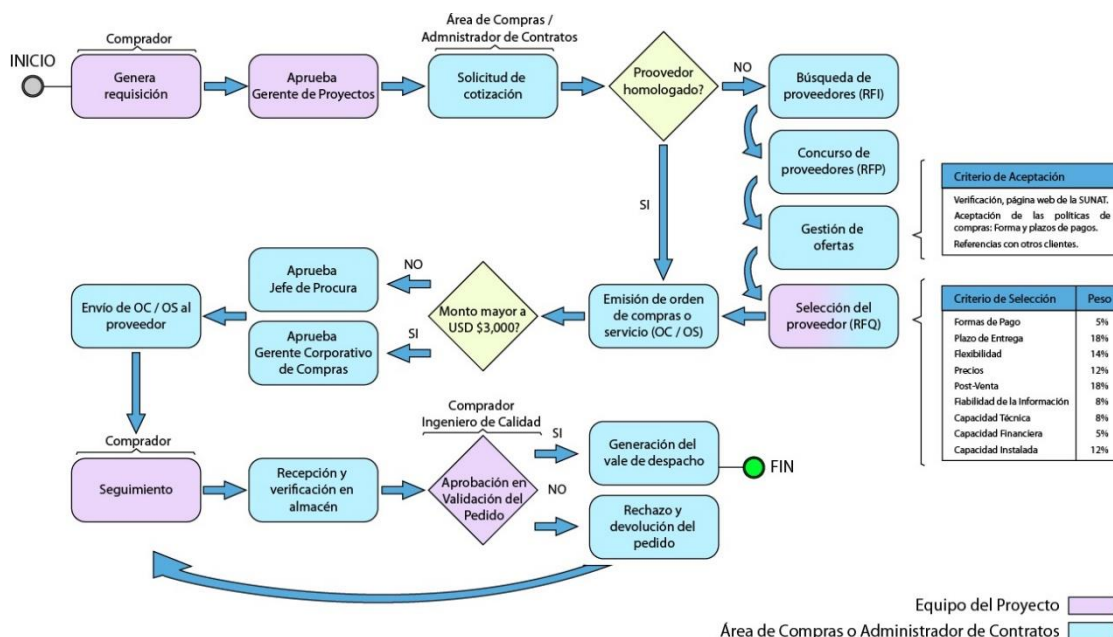
Para realizar las adquisiciones, el comprador es el responsable de ingresar los pedidos de las requisiciones tanto de materiales como de servicios (tercerización) que se van a necesitar de acuerdo al cronograma del proyecto y es el Gerente del proyecto quien lo aprueba.

Para realizar la solicitud de cotización, es el Comprador con el área de compras, quienes se encargan de la solicitud de materiales, y es con el Administrador de contratos, quienes se encargan de la solicitud de servicios. En conjunto se encargan de seleccionar a proveedores que sean homologados y registrados en el sistema; en caso que no se tenga proveedores homologados, el comprador en conjunto con el área de compras o administrador de contrato se encargarán de seleccionar a proveedores a través de una licitación mediante concurso privado.

Una vez que se selecciona al proveedor, se emite la orden de compra (OC) o de servicio (OS), la cual es aprobada por el Jefe de procura o Gerente corporativo de compras dependiendo del monto de la orden. Luego del envío de la OC u OS es el comprador quien realizará el seguimiento a la entrega de la requisición, una vez recepcionado se hará una validación en conjunto con el ingeniero de calidad.

A continuación, en la figura 7.11, se muestra el flujo de compras del proyecto:

Figura 7.11: Flujo de compras del proyecto



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.9.2 Identificación de los paquetes de compra

Se muestra los paquetes de compras para el proyecto: bienes Ad Hoc y servicios, los cuales se encuentran en la fase de procura.

Para el caso de los bienes Ad Hoc, al ser equipos especializados, requieren de un seguimiento, por tanto se ha considerado dentro de la fase de procura y no en la fase de construcción; con la orden de compra se inicia el proceso y se van presentando avances del producto para que sea validado por el ingeniero de calidad; con respecto a los servicios, en la fase de procura se realiza el proceso de licitación, negociación y firma del contrato con empresas especializadas, luego en la fase de construcción es donde se ejecuta el servicio contratado.

A continuación, se muestra el cuadro de los costos de los bienes ad hoc y servicios. Con respecto a los bienes ad hoc, se muestra el importe de USD 278,883.02 correspondiente al costo total de los bienes Ad Hoc (equipos especializados) junto con el costo del comprador de USD 8,906.98 por el tiempo empleado para dichas adquisiciones.

Con respecto a los servicios contratados, se muestra el importe de USD 131,465.28 correspondiente al costo total de los 4 servicios de los especialistas que se estarán ejecutando en la fase de construcción cuando se requieren. Los servicios de “pruebas de soldadura, tuberías y vigas” junto con el “servicio de termofusión” se ejecuta durante el entregable de la infraestructura mecánica; el servicio de las “pruebas eléctricas” se ejecutan durante el entregable de infraestructura eléctrica; y por último, el servicio de las “pruebas de programación” se ejecuta durante la instrumentación.

Asimismo, se muestra, en la tabla 7.26 y 7.27, las actividades en la fase de procura del paquete de compra de 03 bombas estacionarias (bien ad hoc) y de las pruebas de soldadura, tuberías y viga (servicio).

Tabla 7.26: Bienes Ad Hoc y servicios

Bienes Ad-hoc	Costo (USD)	Servicios	Costo (USD)
3 Bombas Estacionarias	\$116,294.12	Especialista para Pruebas de Soldadura, Tuberías y Vigas	\$79,939.14
3 juegos viga monoriel para 1 tonelada	\$14,246.21	Especialista para Servicio de Termofusión	\$11,749.14
1 juego viga monoriel tipo J para 1.5 toneladas	\$13,935.17	Especialista para Pruebas Eléctricas	\$15,000.00
33 sets metálicos	\$35,989.41	Especialista para Pruebas de Programación	\$24,777.00
6 Transformadores	\$28,512.85	Sub total de costo de Servicios	\$131,465.28
1 Celda principal	\$9,359.00	Sub total del costo del sueldo del Comprador	\$1,259.00
3 Tableros de arranque y 1 Tablero de distribución	\$31,114.77	Costo total de Servicios	\$132,724.28
1 Tablero de Control	\$18,453.86		
3 Sensores de Presión y 1 de nivel	\$5,505.66		
1 Flujómetro	\$5,471.97		
Sub total de costo de Bienes Ad-hoc	\$278,883.02		
Sub total del costo del sueldo del Comprador	\$8,906.98		
Costo total de Bienes Ad-hoc	\$287,790.00		

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

Tabla 7.27: Paquete de compra de Bien ad hoc y Servicio

Paquete de Compra - Bien ad hoc	Fecha Requerida	Costo (USD)	Tipo Contrato
3 Bombas Estacionarias	sáb 16/03/19	\$116,294.12	Precio Fijo

Paquete de Compra - Servicio	Fecha Requerida	Costo (USD)	Tipo Contrato
Especialista para Pruebas de Soldadura, Tuberías y Vigas	sáb 29/12/18	\$79,939.14	Precio Fijo

Actividades de Paquete	Fecha Inicio	Fecha Fin
Negociación y Firma de Contrato	vie 28/09/18	jue 4/10/18
Generación y Envío de Orden de Compra	jue 4/10/18	jue 11/10/18
Control de Avance y Elaboración de Informe 1	vie 9/11/18	sáb 10/11/18
Control de Avance y Elaboración de Informe 2	mar 11/12/18	mie 12/12/18
Control de Avance y Elaboración de Informe 3	vie 11/01/19	sáb 12/01/19
Control de Avance y Elaboración de Informe 4	sáb 9/02/19	lun 11/02/19
Control de Avance y Elaboración de Informe 5	lun 11/03/19	mar 12/03/19
Programación de pruebas en taller	mar 12/03/19	jue 14/03/19
Recepción y Verificación del Equipo en Almacén Central	jue 14/03/19	sáb 16/03/19
Cierre de Contrato	sáb 16/03/19	mie 20/03/19

Actividades de Paquete	Fecha Inicio	Fecha Fin
Elaborar Bases para licitación	vie 30/11/18	vie 7/12/18
Concurso Proveedores	vie 7/12/18	lun 17/12/18
Revisión de Propuestas	lun 17/12/18	jue 20/12/18
Seleccionar Proveedor (Buena Pro)	jue 20/12/18	sáb 22/12/18
Negociación y Firma de Contrato	sáb 22/12/18	sáb 29/12/18

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

Además, hay equipos, materiales y herramientas que al ser comunes, su adquisición se gestiona dentro de la misma fase de construcción en sus respectivas disciplinas, y se incluyen dentro del costo del proyecto cuando se utilizan los recursos.

En la tabla 7.28, se incluye las adquisiciones que realizará el comprador por un total de USD 38,182.58, pero es recién con el traslado de éstos que se incluirá en el presupuesto del proyecto.

Tabla 7.28: Adquisiciones de infraestructura civil

Nombre de tarea	Comienzo	Fin
Infraestructura civil	lun 19/11/18	mie 27/03/19
Adquisiciones	lun 19/11/18	lun 03/12/18
Compra del acero de construcción $f_y = 4,200 \text{ Kg/cm}^2$	mar 20/11/18	lun 03/12/18
Compra de arena gruesa (17m ³)	lun 26/11/18	lun 03/12/18
Compra de piedra chancada de 1/2" (17m ³)	lun 26/11/18	lun 03/12/18
Compra de cemento portland tipo 1	lun 26/11/18	lun 03/12/18
Compra de materiales y aditivos para encofrado (madera, clavos y aditivos)	lun 19/11/18	lun 03/12/18

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.9.3 Documentos de compra

Para este punto el paquete de compra que se va a desarrollar de acuerdo al EDT/WBS es la actividad 3.2.1. (Cronograma del proyecto) “especialista para pruebas de soldadura, tuberías y vigas”, en el cual se tiene que contratar a una empresa especializada para realizar tres tipos de servicios: (1) Control de soldadura para tuberías de acero, (2) Pruebas hidráulicas en tuberías HDPE, y (3) Pruebas de resistencia para vigas monorriel.

A continuación, en la tabla 7.29, se muestra la descripción de la actividad de control y pruebas en las soldaduras para los trabajos desarrollados en la sala de bombas, se mostrará los requisitos mínimos y formato para el requerimiento del servicio que los postores deberán cumplir, así como la modalidad del contrato, la orden de servicio (OS) y los criterios de evaluación de los proveedores.

Tabla 7.29: Descripción de actividad de servicio

Descripción de la actividad 3.2.1
<p>Descripción de la actividad: La actividad corresponde a las pruebas e inspecciones en el control de soldadura, pruebas hidrostáticas, pruebas de carga cumpliendo los criterios de aceptación de acuerdo al tipo de material.</p> <p>Tipos de material:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Acero al carbono ASTM A53, Grado B, API-5L Schedule 40. - HDPE (Polietileno de alta densidad) según norma ASTM F-714/ASTM D-3350 PE3608.

- Acero estructural ASTM A36.

Consideraciones del Servicio:

Las pruebas hidrostáticas, corresponde a la verificación final de resistividad y hermeticidad para las soldaduras efectuadas en tuberías en acero y HDPE.

Las pruebas de resistencia en vigas monorriel, se dará para las verificaciones de:

- 1.- Capacidad nominal de carga en los anclajes, esto a lo largo de la viga monorriel instalada.
- 2.- Capacidad nominal de carga, en viga monorriel + conjunto trolley y polipasto mecánico.

Criterios de aceptación:

- Tuberías de acero al carbono SCH-40:
 - ✓ Para el soldeo considerar la norma AWS D1.1:2015.
 - ✓ Para el control considerar la norma ASME Sección VIII División 1, Apéndices 6 y 8.
 - ✓ Para la validación considerar la norma API 650 (2003), párrafos 6.5.1; 5.2.1.4; 5.2.1.5 (fisuras, golpes, bordes, acabados, socavaciones, frecuencia de porosidad).
- Tuberías de HDPE:
 - ✓ Para el proceso de unión de tuberías considerar la norma ISO 21307/ASTM D 2657 (USA).
 - ✓ El equipo de termofusión cumplirá la norma ISO 12176-1; el control de soldeo será bajo norma ASTM D 2657.
- Vigas de acero de bajo carbono:
 - ✓ Para el soldeo considerar la norma AWS D1.1:2015.
 - ✓ Para el control considerar la norma ASME Sección VIII División 1, Apéndices 6 y 8.
 - ✓ Para la validación considerar la norma API 650 (2003), párrafos 6.5.1; 5.2.1.4; 5.2.1.5.

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

A continuación, en la tabla 7.30, se muestra los requisitos mínimos que todo proveedor debe cumplir:

Tabla 7.30: Requisitos mínimos de evaluación de proveedor (no homologado)

Requisitos mínimos de evaluación de proveedor (no homologado):	
1	Verificación en página web de Sunat, el estatus del proveedor: habido, no habido, baja de oficio.
2	No contar con deudas laborales ni tributarias.
3	Ningún personal de la alta dirección de las empresas contratistas, no deben de tener ninguna denuncia o juicio por lavado de activos.
4	Solidez financiera, evidenciada por Infocorp, o alguna central de riesgos, donde sustente sus estados financieros, declaraciones juradas, carta de presentación emitida por el banco.
5	Aceptación por parte del proveedor de la política de compras: forma y plazo de pago.
6	Acreditar la posesión de propiedades (Certificado de Propiedad en SUNARP) junto con el seguro correspondiente.
7	Permisos obligatorios para el servicio u obra a realizar.
8	No tener vínculo familiar (consanguíneo o político) de algún miembro de la empresa.

9	Demostrar una gestión de seguridad de acuerdo a Ley 29783 "ley de seguridad y salud en el trabajo, DS 024-2016 EM y otras que apliquen según el servicio.
10	Demostrar una gestión de medio ambiente acorde con las normas legales vigentes.

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

En la tabla 7.31, se muestra la plantilla enviada a los proveedores con la lista de actividades, unidades y cantidades, para que éstos envíen sus cotizaciones:

Tabla 7.31: Requerimiento de servicio

Requerimiento de servicio					
Mecánico					
Cliente:	CIA MINERA ARGENTUM SAC				
Proyecto:	Construcción del Sistema de Bombeo en interior mina del Nivel 630.				
Especificación técnica:	Hojas de datos N°001, criterios de diseño.				
N° de servicio:	2018-1705-001				
Tipo de servicio:	Servicio de control, pruebas de soldadura, pruebas hidrostáticas y pruebas de carga para vigas monorriel.				
Postor:	"Contratista minero"				
Planos de referencia:	Planos P&ID / Planos de Construcción / Planos de Detalle				
Registro minero:	(N° de Registro de Contratista Minero)				
Ítem	Descripción	U/m	Cantidad	Precio Unitario (US\$)	Sub-total (US\$)
1	Actividades preliminares				
1.1	Movilización y desmovilización de equipos y herramientas	GLB	2	-	-
2	Costos directos				
2.1	Control de soldadura en tuberías de acero al carbono SCH-40:				
2.1.1	Control de soldadura en Tubería de acero 20" SCH 40	UN	6	-	-
2.1.2	Control de soldadura en Tubería de acero 10" SCH 40	UN	16	-	-
2.1.3	Control de soldadura en Tubería de acero 16" SCH 40	UN	61	-	-
2.1.4	Personal especializado (control de calidad)	Días	1	-	-
2.1.5	Fabricación de grapas de acero para alineamiento	GLB	6	-	-
2.1.6	Pruebas de tintes penetrantes	GLB	1	-	-
2.2	Pruebas hidrostáticas en tuberías:				
2.2.1	Pruebas hidrostáticas en Tubería de acero 20" SCH 40	M	45	-	-
2.2.2	Pruebas hidrostáticas en Tubería de acero 10" SCH 40	M	70	-	-
2.2.3	Pruebas hidrostáticas en Tubería de acero 16" SCH 40	M	120	-	-
2.2.4	Pruebas hidrostáticas en Tubería HDPE 16"	M	250	-	-
2.3	Pruebas de carga en vigas tipo "H":				
2.3.1	Pruebas de carga en pernos de anclaje (Sedimentadores)	UN	3	-	-
2.3.2	Pruebas de carga en pernos de anclaje (Sala de Bombas)	UN	1	-	-
2.3.3	Pruebas de carga en conjunto: viga+trolley+polipasto (Sedimentadores)	UN	3	-	-
2.3.4	Pruebas de carga en conjunto: viga+trolley+polipasto (Sala de Bombas)	UN	1	-	-
3	COSTOS INDIRECTOS				
3.1	Gastos Generales				-
3.2	Utilidad				-

TOTAL: US - DÓLARES AMERICANOS (sin IGV)	-
OBSERVACIONES:	
1.- De acuerdo al Plano PAN- 002.	
2.- Póliza de Seguro SCTR (Salud y Pensión) para Socavón.	
3.- Examen Médico - Anexo 16.	
4.- Formato 1604 - Alta del Trabajador de la Sunat	

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

A continuación, en la tabla 7.32, se muestra los criterios de selección de proveedor.

Tabla 7.32: Criterios de selección de proveedor

Criterios de Selección de Proveedor		Importancia: 1 al 3			
Atributos - Proveedor Servicio	Peso	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3	Promedio
Formas de Pago	5%	-	-	-	2.00
Plazo de Entrega	18%	-	-	-	2.00
Flexibilidad	14%	-	-	-	2.00
Precios	12%	-	-	-	2.00
Postventa	18%	-	-	-	2.00
Fiabilidad de la información dada	8%	-	-	-	2.00
Capacidad Técnica	8%	-	-	-	2.00
Capacidad Financiera	5%	-	-	-	2.00
Capacidad Instalada	12%	-	-	-	2.00
Total	100%	0.00	0.00	0.00	2.00

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.9.4 Contrato

Para este punto se ha considerado el Contrato modelo de “CONTRATO A PRECIOS UNITARIOS” de tipo de contrato “Precio Fijo (FP)” para la actividad indicada en el apartado anterior: “Servicio de control, pruebas de soldadura y pruebas hidrostáticas” (Para mayor detalle ver “Anexo 8: Contrato de Locación de Servicios”).

- **Partes contratantes:** Compañía Minera Argentum S.A y HM Consulting S.A.C donde se indica la dirección y el representante legal de ambos.
- **Capacidad jurídica:** en la primera cláusula (Antecedentes) se presenta la capacidad jurídica de ambas partes.
- **Alcance del contrato:** en la Segunda cláusula se indica el objeto del contrato, el cual consiste en la ejecución de los trabajos de “Servicio de control, pruebas de soldadura y pruebas hidrostáticas”. Así como también la duración del contrato y los servicios prestados (tercera cláusula).
- **Cláusulas específicas al proyecto:** desde la cuarta a la séptima cláusula y también la décimo octava cláusula se presenta condiciones de lugar, fecha de entrega, precio, condiciones de pagos, incentivos y penalizaciones, etc.

- **Cláusulas relativas a los riesgos asociados:** desde la octava y novena cláusula se presenta condiciones para evitar ambigüedades y proteger la relación entre las dos partes.
- **Cláusulas generales:** desde la décima a la décimo séptima cláusula y también desde la décimo novena a la vigésimo cuarta cláusula donde se presenta seguros, nivel de subcontratación admitido, resolución del contrato, arbitrajes, etc.
- **Anexo:** Requisitos detallados del producto.

De acuerdo a la cotización enviada por este proveedor, se indica en la tabla 7.33 los requerimientos por el servicio que estarán brindando:

Tabla 7.33: Plantilla de partidas y metrados

Ítem	Descripción	Unidad de Medida	Cantidad	Precio Unitario (US\$)	Sub-total (US\$)
1	Actividades preliminares				
1.1	Movilización y desmovilización de equipos y herramientas	GLB	2	0	0
2	Costos directos				
2.1	Control de soldadura en tuberías de acero al carbono SCH-40:				
2.1.1	Control de soldadura en Tubería de acero 20" SCH 40	UN	6	0	0
2.1.2	Control de soldadura en Tubería de acero 10" SCH 40	UN	16	0	0
2.1.3	Control de soldadura en Tubería de acero 16" SCH 40	UN	61	0	0
2.1.4	Personal especializado (control de calidad)	Días	1	0	0
2.1.5	Fabricación de grapas de acero para alineamiento	GLB	6	0	0
2.1.6	Pruebas de tintes penetrantes	GLB	1	0	0
2.2	Pruebas hidrostáticas en tuberías:				
2.2.1	Prueba hidrostáticas en Tubería de acero 20" SCH 40	M	45	0	0
2.2.2	Prueba hidrostáticas en Tubería de acero 10" SCH 40	M	70	0	0
2.2.3	Prueba hidrostáticas en Tubería de acero 16" SCH 40	M	120	0	0
2.2.4	Prueba hidrostáticas en Tubería HDPE 16"	M	250	0	0
2.3	Pruebas de carga en vigas tipo "H":				
2.3.1	Pruebas de carga en pernos de anclaje (Sedimentadores)	UN	3	0	0
2.3.2	Pruebas de carga en pernos de anclaje (Sala de Bombas)	UN	1	0	0
2.3.3	Pruebas de carga en conjunto: viga+trolley+polipasto (Sedimentadores)	UN	3	0	0
2.3.4	Pruebas de carga en conjunto: viga+trolley+polipasto (Sala de Bombas)	UN	1	0	0
3	Costos indirectos				
3.1	Gastos Generales				0
3.2	Utilidad				0

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.10 Componentes Adicionales

7.10.1 Plan de transición (plan de corte) y plan de transferencia

7.10.1.1 Plan de transición (plan de corte)

La ejecución del proyecto está desarrollada por fases que se interrelacionan unas con otras a través de transiciones, dentro del proyecto existen las siguientes:

1. Fase: Ingeniería – Procura

Dentro de la fase de ingeniería, se transfiere a la fase de procura los documentos aprobados para iniciar la compra de los bienes Ad-Hoc y servicios; el responsable de aprobar y recibir los entregables es el comprador mediante un documento de conformidad de cargo llamado “Transmittal”; los entregables a considerar son:

- Especificaciones técnicas disciplina minera.
- Especificaciones técnicas disciplina civil.
- Especificaciones técnicas disciplina mecánica.
- Especificaciones técnicas disciplina eléctrica.
- Especificaciones técnicas disciplina instrumentación.
- Planos de ingeniería de detalle.
- Términos de referencia para la ejecución de los servicios.

2. Fase: Ingeniería - Construcción

Al término de la fase de ingeniería, se da inicio a la fase de construcción, el cual se transfiere con la aprobación y recepción de los entregables por el responsable al jefe de ingeniería y construcción mediante un documento de conformidad de cargo llamado “Transmittal”, los documentos en transición son:

- Planos de ingeniería de detalle.
- Especificaciones técnicas.

3. Fase: Procura - Construcción

En la fase de procura, se transfiere a la fase de construcción, el responsable de aprobar y recibir los entregables son los ingenieros senior de las disciplinas (civil, mecánica y eléctrica) mediante un documento de conformidad de cargo llamado “Transmittal”. Los entregables a considerar son:

- Bienes Ad-Hoc comprados.
- Servicios contratados

4. Fase: Construcción – Puesta en marcha

Al término de la fase de construcción, se da inicio a la fase de puesta en marcha, el responsable de aprobar y recibir los entregables es el Jefe de Ingeniería y Construcción mediante un documento de conformidad de cargo llamado “Transmittal”, los entregables a considerar son:

- Rampa 980 negativa.
- Subestación eléctrica.
- Sedimentador N°1, N°2 y N°3.
- Sala de bombas.
- Tapón de contención.
- Sets de Raise Bore (RB)
- Circuito de alumbrado

7.10.1.2 Plan de transferencia

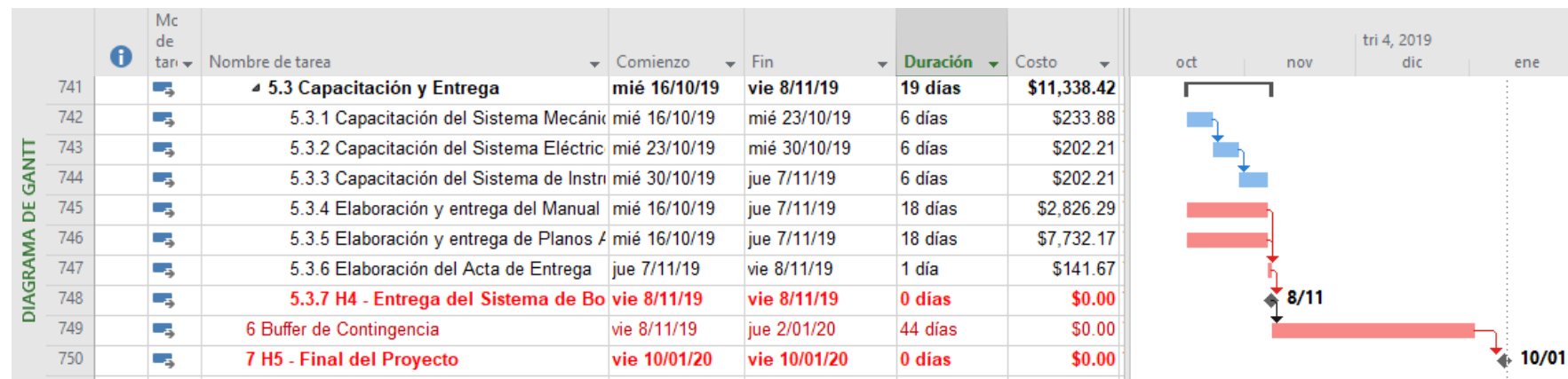
Durante la fase de puesta en marcha, al término del comisionado, se dará inicio a la capacitación y entrega final del proyecto, el responsable de aprobar y recibir es el cliente interno (Superintendente de Mina), los entregables a considerar son:

- Sistema de Bombeo
- Manual de operaciones

- Capacitaciones
- Planos As-Built

A continuación, en la figura 7.12, se muestra el cronograma del plan de transferencia en donde se indican las actividades relacionadas al paquete de trabajo de capacitación y entrega.

Figura 7.12: Cronograma con el plan de transferencia



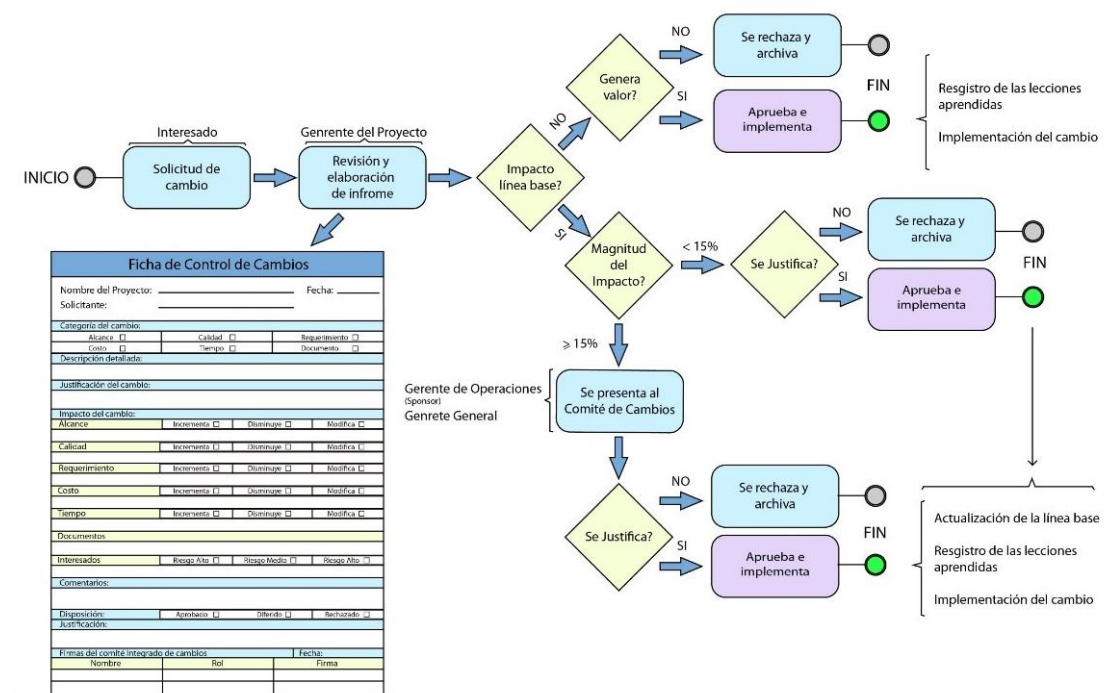
Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.10.2 Sistema de control de cambios

7.10.2.1 Flujo de control de cambios

A continuación, en la figura 7.12, se muestra el flujo de control de cambios para el proyecto.

Figura 7.13: Flujo de control de cambios

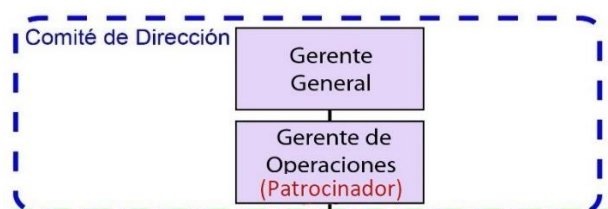


Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.10.2.2 Comité de control de cambios

A continuación, en la figura 7.14, se muestra los integrantes del comité de control de cambios.

Figura 7.14: Comité de control de cambios



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

El comité de control de cambios y también de seguimiento está conformado por el Gerente General y el patrocinador del proyecto (Gerente de operaciones). En ciertas ocasiones, se incluirá al cliente interno.

7.10.2.3 Ficha de control de cambios

A continuación, en la tabla 7.34, se muestra una simulación de llenado de la ficha de control de cambio:

Tabla 7.34: Ficha de control de cambios

Ficha de control de cambios			
Proyecto: CONTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE BOMBEO		Fecha: 14/09/2018	
Solicitante _____			
: Peter Lucero - Superintendente de Mina			
Categoría del cambio			
X	Alcance	Calidad	Requerimientos
	Costo	Tiempo	Documentos
Descripción detallada del cambio propuesto			
Descripción: Se solicita que el sistema de bombeo esté preparado para incrementar su rendimiento a 600 litros por segundo.			
Justificación del cambio propuesto			
Se ha planteado la explotación de un nivel inferior más para mantener la productividad de la mina por 10 años más (5 años adicionales) y por tal motivo, el sistema de bombeo en construcción deberá estar preparado para que en un futuro cercano se instalen 2 bombas adicionales para tener un rendimiento de 600 litros por segundo.			
Impacto del cambio propuesto			
Alcance	X Incrementa	Disminuye	Modifica
El sistema de bombeo tendrá que tener habilitado el espacio y las conexiones para instalar en un futuro 2 bombas estacionarias nuevas.			
Calidad	Incrementa	Disminuye	Modifica
Requerimientos	X Incrementa	Disminuye	Modifica
Se solicita que el sistema de bombeo esté preparado para incrementar su rendimiento a 600 litros por segundo.			
Costo	X Incrementa	Disminuye	Modifica
El costo de dejar preparado el sistema de bombeo para un rendimiento de 600 litros por segundo es: \$ 40,000			

Cronograma	X Incrementa	Disminuye	Modifica
Descripción: Tiempo de planeación, ejecución y actualización es de: 45 días			
Impacto en los Involucrados	Riesgo Alto	Riesgo Medio	X Riesgo Bajo
Descripción: Debido a que el cambio es en favor a la labor minera, no representa un riesgo en los interesados pertenecientes a la empresa, tampoco tiene impacto en los interesados fuera de la empresa.			
Documentos del Proyecto: Actualización de planos de la ingeniería de detalle y planos de construcción.			
Comentarios			
Disposición	X Aprobado	Diferido	Rechazado
Justificación			
El cambio es probado debido a que es un cambio que tiene gran impacto en la organización; el costo y tiempo del cambio son manejables y el beneficio es alto.			
Fecha: <u>27/09/2018</u>			
Firmas del Comité Integrado de Cambios			
Nombre	Rol	Firma	

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.10.3 Evaluación del éxito del proyecto

7.10.3.1 Ficha de evaluación del éxito del proyecto

A continuación, en la tabla 7.35, se muestra la ficha de evaluación del éxito del proyecto, el cual permite conocer la veracidad de la planificación del proyecto.

Tabla 7.35: Ficha de evaluación del éxito del proyecto

Ficha de evaluación del éxito del proyecto				
Proyecto _____		Fecha: _____		
Cumplimiento General				
Cumplimiento de los objetivos principales del proyecto.		Alcance	Tiempo	Costos
Asegurar una Sala de Bombas con capacidad de 350 l/s.				
Plazo de entrega no mayor a 18 meses.				
Se llegó a cubrir el presupuesto del proyecto de US\$ 3'113.605.26.				
Evaluación de las acciones realizadas a los Factores Críticos para el Éxito del Proyecto				
Factores Críticos de Éxito	Acción realizada	¿Sirvió las acciones programadas?	Porcentaje de Impacto (%)	Comentario
Asegurar una continuidad de suministro de energía.	Equipos generadores alquilados, los cuales forman parte de la Operación.	(Sí o No)		(indicar detalle del efecto que tuvo en alcance, tiempo, costo y/o calidad)
Los equipos, materiales y herramientas, que se compren, estén disponibles en el momento que se requieran.	Programar las compras de manera anticipada.			
Los equipos propiedad del área de mina estén disponibles cuando se requieran.	Monitorear el plan de minado mensual, y de presentarse una desviación negativa en la producción de las onzas de plata, se aplicará el plan de contingencia asociado.			
La eficiencia del motor sea superior al 80% en la altitud de trabajo.	Monitorear el resultado de las pruebas en el taller del fabricante de las bombas. En caso sea desfavorable, se aplicará el plan de contingencia asociado.			
Cumplir con todos los procedimientos y protocolos establecidos en la normativa.	El ingeniero de calidad velará por el cumplimiento de los procedimientos y protocolos de acuerdo a la normativa.			
Cumplir con los procedimientos (PETS) y horarios de entrada y salida del personal a la mina.	El Ingeniero de Seguridad velará por el cumplimiento de los procedimientos (PETS), coordinando con Operaciones Mina los turnos de trabajo disponibles para el proyecto.			
Cumplir con el alcance y tiempo del proyecto para contribuir con el plan de minado de acuerdo al plan estratégico.	Cumplir con el Plan para la Dirección del proyecto.			
Líneas Bases del Proyecto				
Alcance	¿Sí o No?	Porcentaje de Impacto (%)	Comentario	
¿Se llegó a cumplir con el Alcance definido al inicio del proyecto?			(indicar detalle del efecto que tuvo en alcance, tiempo, costo y/o calidad)	
¿El orden y la estructura de descomposición del EDT que se consideró sirvieron para realizar una eficiente programación?				
Tiempo	¿Sí o No?	Porcentaje de Impacto (%)	Comentario	
¿Los hitos se llegaron a cumplir en las fechas programadas?			(indicar detalle del efecto que tuvo en alcance, tiempo, costo y/o calidad)	
¿El inicio y fin de cada fase se llegó a cumplir en las fechas programadas?				
¿Hubo necesidad de considerar el buffer que se consideró en el camino crítico?				
Costos	¿Sí o No?	Porcentaje de Impacto (%)	Comentario	
¿Se tuvo que considerar más cuentas de control además de las que se definió al inicio?			(indicar detalle del efecto que tuvo en alcance, tiempo, costo y/o calidad)	
¿El monto o el margen de Contingencia que se definió se incrementaron?				
¿El margen de Gestión incrementó en más del 10% el costo del proyecto?				
Calidad	¿Sí o No?	Porcentaje de	Comentario	

		Impacto (%)	
¿El resultado de las auditorías fue satisfactorio?			(indicar detalle del efecto que tuvo en alcance, tiempo, costo y/o calidad)

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.10.3.2 Ficha de evaluación de la satisfacción del cliente

A continuación, en la tabla 7.36, se muestra la ficha en donde permitirá conocer la satisfacción del cliente interno considerando los entregables del proyecto.

Tabla 7.36: Ficha de evaluación de la satisfacción del cliente

Ficha de evaluación de la satisfacción del cliente				
Proyecto: _____			Fecha: _____	
Satisfacción general				
Favor de indicar, ¿qué tan satisfecho se encuentra con el desarrollo del proyecto?				
<input type="checkbox"/> 1- Muy insatisfecho	<input type="checkbox"/> 2 - Insatisfecho	<input type="checkbox"/> 3 - Neutral	<input type="checkbox"/> 4 - Satisfecho	<input type="checkbox"/> 5 - Muy satisfecho
¿Por qué eligió esta opción?				
Calidad				
¿La Calidad del proyecto ha cumplido con sus expectativas?				
<input type="checkbox"/> 1- Muy insatisfecho	<input type="checkbox"/> 2 - Insatisfecho	<input type="checkbox"/> 3 - Neutral	<input type="checkbox"/> 4 - Satisfecho	<input type="checkbox"/> 5 - Muy satisfecho
¿Por qué eligió esta opción?				
Profesionalismo				
¿El equipo del proyecto contaba con una formación adecuada para las exigencias del proyecto?				
<input type="checkbox"/> 1- Muy insatisfecho	<input type="checkbox"/> 2 - Insatisfecho	<input type="checkbox"/> 3 - Neutral	<input type="checkbox"/> 4 - Satisfecho	<input type="checkbox"/> 5 - Muy satisfecho
¿Por qué eligió esta opción?				
Comprensión de las Necesidades				
¿El equipo del proyecto llegó a comprender las necesidades del cliente?				
<input type="checkbox"/> 1- Muy insatisfecho	<input type="checkbox"/> 2 - Insatisfecho	<input type="checkbox"/> 3 - Neutral	<input type="checkbox"/> 4 - Satisfecho	<input type="checkbox"/> 5 - Muy satisfecho
¿Por qué eligió esta opción?				
Plazo de Entrega				
¿Se llegó a cumplir con los plazos de entrega de los entregables del proyecto?				
<input type="checkbox"/> 1- Muy insatisfecho	<input type="checkbox"/> 2 - Insatisfecho	<input type="checkbox"/> 3 - Neutral	<input type="checkbox"/> 4 - Satisfecho	<input type="checkbox"/> 5 - Muy satisfecho
¿Por qué eligió esta opción?				

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.10.3.3 Ficha de evaluación del equipo

A continuación, en la tabla 7.37, se muestra la ficha de evaluación del equipo de trabajo, el cual permite conocer el desempeño que se tuvo para desarrollar el proyecto desde el punto de vista externo.

Tabla 7.37: Ficha de evaluación del equipo

Evaluación del desempeño del equipo interno			
Proyecto		Fecha	
Desempeño técnico			
Alcance	O Excede expectativas	o Cumple expectativas	o Necesita mejorar
Comentarios:			
Calidad	O Excede expectativas	o Cumple expectativas	o Necesita mejorar
Comentarios:			
Tiempos	o Excede expectativas	o Cumple expectativas	o Necesita mejorar
Comentarios:			
Costos	o Excede expectativas	o Cumple expectativas	o Necesita mejorar
Comentarios:			
Competencias Interpersonales			
Comunicación	o Excede expectativas	o Cumple expectativas	o Necesita mejorar
Comentarios:			
Colaboración	o Excede expectativas	o Cumple expectativas	o Necesita mejorar
Comentarios:			
Gestión de Conflictos	o Excede expectativas	o Cumple expectativas	o Necesita mejorar
Comentarios:			
Toma de Decisiones	o Excede expectativas	o Cumple expectativas	o Necesita mejorar
Comentarios:			
Moral	o Excede expectativas	o Cumple expectativas	o Necesita mejorar
Comentarios:			
Fortalezas:			
Debilidades:			
Áreas a desarrollar			
Área	Enfoque	Acciones	

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

7.10.4 Ficha de lecciones aprendidas

A continuación, en la tabla 7.38, se muestra la ficha de las lecciones aprendidas para el proyecto que el equipo de trabajo la deberá de considerar:

Tabla 7.38: Ficha de lecciones aprendidas

Lecciones aprendidas			
Proyecto	Fecha		
Análisis del Desempeño del Proyecto			
	Qué se hizo bien:	Qué se puede mejorar:	
Definir y Gestionar los Requisitos	A1	A2	
Definir y Gestionar el Alcance	B1	B2	
Desarrollar y Controlar el Cronograma	C1	C2	
Estimar y Controlar los Costos	D1	D2	
Planificar y Controlar la Calidad	E1	E2	
Disponibilidad de recursos humanos, desarrollo y desempeño de equipos	F1	F2	
Gestionar las Comunicaciones	G1	G2	
Gestionar los Involucrados (<i>Interesados</i>)	H1	H2	
Presentación de informes	I1	I2	
Gestionar los Riesgos	J1	J2	
Planificar y Gestionar las Adquisiciones	K1	K2	
Información de la mejora de procesos	L1	L2	
Información específica del producto	M1	M2	
Otro	N1	N2	
Riesgos y Problemas			
Descripción del Riesgo o Problema	Respuesta	Comentarios	
Defectos de Calidad			
Descripción del defecto	Respuesta	Comentarios	
Gestión de Proveedores			
Proveedor	Problema	Resolución	Comentarios
Otro			
Áreas de Desempeño excepcional			Áreas de mejora

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

CAPÍTULO VIII: ANÁLISIS DE GESTIÓN DEL EQUIPO

8.1 Crítica del trabajo realizado

8.1.1 Análisis de cumplimientos (alcance, calendario y calidad)

Según el análisis que hemos desarrollado podemos concluir que nuestro trabajo de tesis ha venido mejorando a lo largo de todo este tiempo en varios aspectos como:

- ✓ La mejora en el contenido del informe
- ✓ El enfoque para el desarrollo del informe
- ✓ La utilización y optimización de herramientas de análisis como, por ejemplo: la matriz de riesgos, matriz RACI, clasificación de interesados, etc.
- ✓ Utilización de técnicas en el informe como la estimación del esfuerzo de los recursos, planificación de tareas, la descomposición de los entregables, etc.
- ✓ Diagramas y cuadros para la presentación de resultados
- ✓ La elaboración de un calendario de trabajo interno que nos permitió distribuir mejor la carga de trabajo de cara a la entrega programada.

Estas mejoras se han debido a los conocimientos que hemos ido adquiriendo en las clases, el stage en Barcelona y la guía de nuestros asesores asignados.

8.1.2 Problemas encontrados

- ✓ El proyecto elegido para la Tesis requiere un alto nivel de conocimientos técnicos, razón por la cual nos ha tomado más tiempo su entendimiento y plasmarlo en el trabajo de manera más comprensible.
- ✓ Al ser este un proyecto multidisciplinario (civil, mecánico, instrumentación, eléctrico y minero), nos exige un análisis de integración más detallado.
- ✓ El lugar de trabajo de dos integrantes del grupo se encuentra alejado de la ciudad, por lo cual se dificultó la presencia de ellos en las reuniones periódicas de avance.

8.2 Lecciones aprendidas del trabajo en grupo

8.2.1 Organización del equipo:

- ✓ Se establecieron reglas de trabajo y convivencia desde un inicio.
- ✓ Se desarrolló gran parte del trabajo en conjunto, avanzando plan por plan en nuestras reuniones semanales; en el caso de las tareas que consideramos no críticas como: elaboración de tablas, gráficos, formatos etc., fueron distribuidos entre los integrantes.
- ✓ Se establecieron actas de reunión (anexo 9) los cuales permitieron hacer seguimiento a los acuerdos y compromisos.
- ✓ Se visitó las instalaciones de mina de la empresa, lo cual permitió conocer las condiciones in situ donde el proyecto se llevará a cabo.
- ✓ Se realizaron actividades de team building que fomentaron la integración y el desarrollo del equipo.

8.2.2 Análisis de la participación de cada miembro

Para realizar el análisis de participación se ha considerado 5 factores, los cuales han sido evaluados con una puntuación del 1 al 5, siendo el 1 como muy bajo y 5 como muy alto.

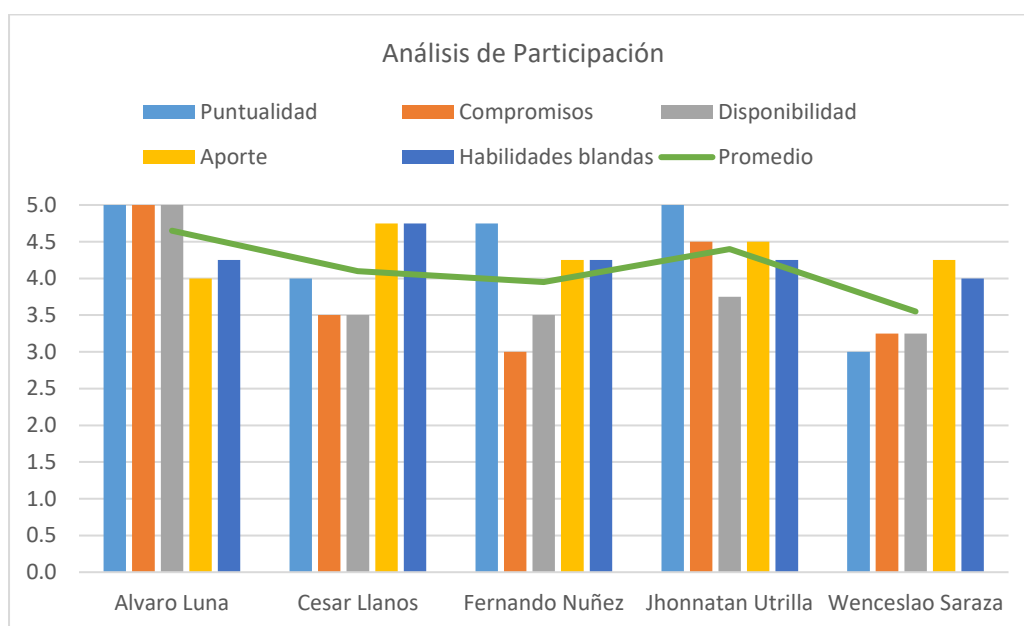
A continuación, en la tabla 8.1 y figura 8.1, se muestra el cuadro y el gráfico respectivamente con los resultados obtenidos de cada individuo del equipo:

Tabla 8.1: Participación de los miembros del equipo

Factores:	Alvaro Luna	Cesar Llanos	Fernando Nuñez	Jhonnatan Utrilla	Wenceslao Saraza	Promedio
Puntualidad	5.0	4.0	4.8	5.0	3.0	4.4
Compromisos	5.0	3.5	3.0	4.5	3.3	3.9
Disponibilidad	5.0	3.5	3.5	3.8	3.3	3.8
Aporte	4.0	4.8	4.3	4.5	4.3	4.4
Habilidades blandas	4.3	4.8	4.3	4.3	4.0	4.3
Promedio	4.7	4.1	4.0	4.4	3.6	4.1

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

Figura 8.1: Participación de los miembros del equipo



Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

8.2.3 Gestión de los conflictos:

Las pequeñas diferencias que se generaron por temas de organización, disponibilidad y cumplimiento de acuerdos, se lograron superar gracias al diálogo y la predisposición de todos los integrantes.

8.3 Técnicas utilizadas para gestionar el proyecto:

- ✓ Reuniones presenciales y virtuales
- ✓ Visitas in situ a las instalaciones de mina
- ✓ Tormenta de ideas
- ✓ Entrevistas a expertos
- ✓ Planificación de reuniones con agenda identificada
- ✓ Distribución de trabajo de acuerdo a las fortalezas de los miembros del equipo
- ✓ Descomposición
- ✓ Lecciones aprendidas

8.4 Puntos fuertes y áreas de mejora

Puntos fuertes:

- ✓ Dos integrantes del equipo trabajan dentro de la empresa del proyecto con facilidad de acceso a la información para la tesis.
- ✓ Según el informe Belbin, donde se identifica y analiza los roles individuales y como estos se complementan, nos identificó como un equipo que “... realizará un trabajo riguroso y se preocupará por mantener unos niveles de calidad. Este equipo procurará conseguir la perfección y su objetivo será ganarse la reputación de ser un equipo preocupado por la precisión y la atención al detalle.”
- ✓ Equipo Multidisciplinario
- ✓ Tres integrantes trabajan en proyectos de sus respectivas empresas.
- ✓ Desde un inicio se generó un ambiente de confianza.

Áreas de mejora:

- ✓ La puntualidad para iniciar las sesiones de trabajo.
- ✓ Respetar acuerdos.
- ✓ Ser más eficiente con el tiempo de las reuniones

CAPÍTULO IX: CONCLUSIONES

- ✓ Con los lineamientos del PMBOK sexta edición aplicados al desarrollo de la tesis, hemos comprobado que es posible elaborar un plan de dirección de Proyectos que encaje con las necesidades y características particulares en el sector minero (socavón), entre los cuales podemos resaltar: (1) el plan de compras por las condiciones adversas de la ruta y la importancia de la fabricación de productos exclusivos; (2) el plan de riesgos por el impacto en la inversión comprometida y ganancias esperadas; (3) el plan de calidad para que el producto garantice una continuidad operativa cumpliendo los estándares y procedimientos establecidos para el proyecto; y (4) el plan de seguridad para buscar el desarrollo del proyecto con cero accidentes.

- ✓ A medida que íbamos elaborando la presente tesis, hemos podido comprobar una característica propia de la elaboración de un plan para dirección de un proyecto, el cual es el desarrollo iterativo. Dicho desarrollo nos ha permitido experimentar la iteración constante y la estrecha relación que existe entre los diferentes planes, debido a que conforme íbamos avanzando con el desarrollo de cada plan, surgían cambios que nos llevaba a revisar y mejorar nuestro plan.

- ✓ La utilización de la herramienta estructura de desglose desarrollados en la presente tesis, tales como la estructura de desglose de trabajo y de riesgos, nos permitió identificar, categorizar y organizar los diferentes aspectos propios de cada plan; además nos permitió entender y comunicar de manera más ágil, entre los miembros del equipo, las diferentes acciones a realizar durante el desarrollo del plan para la dirección del proyecto.

- ✓ Hemos podido comprobar la importancia de contar con las herramientas de juicio de expertos y recopilación de datos para el desarrollo del plan de riesgos en el sector minero (socavón) debido a su complejidad y a la interacción de varias disciplinas (civil, mecánica, eléctrica) para cumplir con los estándares de seguridad.

- ✓ Se comprueba la importancia de utilizar una herramienta de gestión de proyectos como es el caso del MS Project, el cual nos permitió elaborar de forma más sencilla la secuenciación de las actividades, combinando la duración, costos y recursos de las mismas para obtener el cronograma óptimo para el proyecto.

- ✓ Luego de utilizar las técnicas de “Equilibrio de recursos” y de “Nivelación de recursos” podemos concluir que éstas son necesarias para poder conseguir un cronograma adecuado para un ambiente en donde se desarrollan múltiples proyectos. Además, que se utilizan los recursos de manera eficiente.

CAPÍTULO X: RECOMENDACIONES

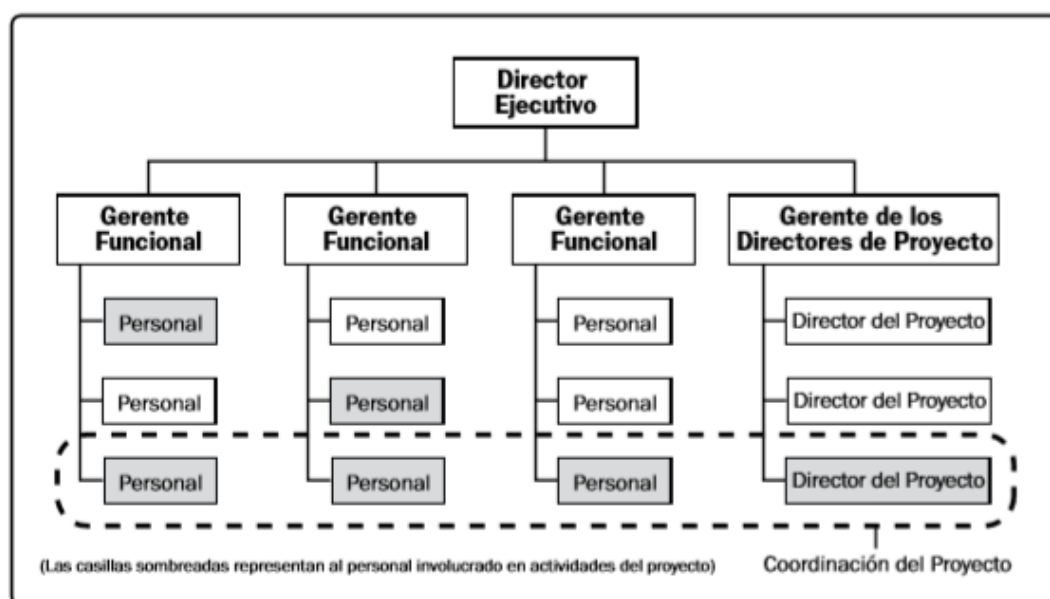
- ✓ En organizaciones que cuenten con un área de compras corporativo, es recomendable contar con un responsable de compras exclusivo para el proyecto, el cual se encargue de tener una estrecha relación con el proveedor y el área de compras corporativo para garantizar que los equipos, herramientas, materiales y servicios necesarios para el proyecto se encuentren disponibles en el momento que se requieren.
- ✓ Es recomendable para proyectos de construcción en minería que, dentro del equipo de gestión, el Gerente de proyectos tenga el soporte del responsable de calidad y de seguridad, y que éstos tengan la autoridad suficiente para tomar decisiones que afecten al proyecto con respecto a sus respectivas áreas de conocimiento.
- ✓ Para la elaboración del plan de dirección del proyecto es recomendable utilizar herramientas; tales como WBSTool, la cual permite la elaboración del EDT, MS Project, permite la elaboración del cronograma, ITM Platform, permite la gestión del proyecto de forma colaborativa, entre otras, que simplifiquen el trabajo manual y faciliten las actualizaciones correspondientes ahorrando tiempo y esfuerzo.
- ✓ Por la complejidad propia de proyectos en la minería subterránea, se recomienda que todo el equipo multidisciplinario participe en la elaboración del EDT (Estructura de Desglose de Trabajo) con la finalidad de descomponer adecuadamente el alcance y, esto permita que cada integrante del equipo reconozca de una mejor manera la complejidad del proyecto desde el inicio.
- ✓ En proyectos de construcción en minería se recomienda un plan de seguridad dado que permite controlar y reducir la probabilidad de ocurrencia de incidentes y accidentes dentro del proyecto.
- ✓ Considerando la estructura organizacional de la empresa, para los proyectos de construcción de minería, la definición de los roles y responsabilidades se

vuelve necesarias e importantes para el Gerente del proyecto dado que le permite identificar los niveles de autoridad propias para el proyecto independientemente de la jerarquía de la organización. Para ello, es recomendable el uso del diagrama RACI, el cual es una herramienta que permite mostrar de una forma gráfica el trabajo a realizar ya sea por los individuos o por un grupo de ellos.

- ✓ Se recomienda que se incluya en el guion de tesis las 4 áreas de la extensión de construcción del PMBoK.

ANEXOS

Anexo 1. Organización Matricial Fuerte



Fuente y elaboración: PMBOK quinta edición

Anexo 2. Influencia de la Estructura de la Organización en los Proyectos

Estructura de la Organización	Funcional	Matricial			Orientada a Proyectos
		Matricial Débil	Matricial Equilibrada	Matricial Fuerte	
Autoridad del Director del Proyecto	Poco o Ninguna	Baja	Baja a Moderada	Moderada a Alta	Alta a Casi Total
Disponibilidad de Recursos	Poco o Ninguna	Baja	Baja a Moderada	Moderada a Alta	Alta a Casi Total
Quién gestiona el presupuesto del proyecto	Gerente Funcional	Gerente Funcional	Mixta	Director del Proyecto	Director del Proyecto
Rol del Director del Proyecto	Tiempo Parcial	Tiempo Parcial	Tiempo Completo	Tiempo Completo	Tiempo Completo
Personal Administrativo de la Dirección de Proyectos	Tiempo Parcial	Tiempo Parcial	Tiempo Parcial	Tiempo Completo	Tiempo Completo

Fuente: PMBOK quinta edición

Elaboración: Autores de esta tesis:

Anexo 3. Relación de Proveedores de la Empresa

MINA

1. MULTISERV. Y CONTRATISTAS SAILORS SAC
2. ROBOCON SERVICIOS S.A.C.
3. EMPRESA COMUNAL DE SERVICIOS MULTIPLES PUCARA - MOROCOCHA
4. EPIROC PERÚ S.A.
5. KLEF SISTEMAS ELECTRO HIDRAULICOS E.I.R.L. - KLEF E.I.R.L.
6. ATLAS COPCO PERUANA S A
7. SVINTEC S.A.C.
8. SANDVIK DEL PERÚ S A
9. COMINCO S.R.L.
10. ROBIT S.A.C.
11. REMICSA DRILLING S.A.
12. TOMOCORP S.A.C.
13. SERVICIOS DE TRANSPORTE Y MANTENIMIENTO - SITEM
14. TUMI CONTRATISTAS MINEROS S.A.C
15. HM CONSULTING SOCIEDAD ANONIMA CERRADA
16. RESEMIN S.A.
17. GESTIÓN DE SERVICIOS AMBIENTALES S.A.C.
18. SERVICIOS MULTIPLES GERMANY EIRL
19. CATERPILLAR INTERNATIONAL SERVICES DEL P ERU S.A
20. MINING SOLUTIONS SOCIEDAD ANONIMA CERRADA
21. GEMIN ASSOCIATES S.A.C.
22. THIESSEN DEL PERÚ S.A.
23. AGUARA INGENIEROS S.A.C.
24. AUTOMATION CORE S.A.C.
25. TRANSAGUI CORP. S.A.C.
26. AIRTEC S A
27. EMP.DE SERV. MINEROS Y MANT.GRAL S.R.L.
28. HLS HARD-LINE SOLUTIONS PERÚ S.A.C.
29. PRECISION PERÚ S.A.
30. UNIMAQ S.A.
31. CEM RESTAURADORES S.A.C.
32. KA 'LINSON PERÚ S.A.C.
33. FABRIC Y SERV ELECTRO ELECTRONICOS S.A.C (F
34. DLA INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC
35. MAREAUTO PERÚ S.A
36. NEW CONCEPT MINING PERÚ S.A.C.
37. FILAM S.A.
38. MULTISERVICIOS AMBIENTALES DANIEL S.A.C. - MAD SAC
39. PRODUCTOS DE ACERO CASSADO SA PRODAC SA
40. KOMATSU -MITSUI MAQUINARIAS PERÚ S.A.
41. OEM ELECTRIC S.A.C.

42. MULTISERVICIOS BONI E.I.R.L.
43. METALCAM INGENIEROS S.A.C.
44. SOC ANONIMA DE COMERCIO Y SERVICIO DE ING
45. KA LINSON PERÚ S.A.C.
46. SEW EURODRIVE DEL PERÚ S.A.C.
47. FUMIGACIONES INTEGRALES DEL CENTRO S.R.L.
48. PERUVIAN AIR LINE SOCIEDAD ANONIMA - PERUVIAN AIR LINE S.A.
49. PROMOTORES ELECTRICOS S A
50. FIMA FABRICANTE INDUSTRIAL E I R L
51. LAN PERÚ S.A.
52. PROMOTORA DE TURISMO NUEVO MUNDO SAC
53. CDM PERÚ S.A.

PLANTA CONCENTRADORA

54. INSPECTORATE SERVICES PERÚ S.A.C.
55. MINISTERIO DE AGRICULTURA
56. EMPRESA COMUNAL DE SERVICIOS MULTIPLES PUCARA - MOROCOCHA
57. SVINTEC S.A.C.
58. TOMOCORP S.A.C.
59. MULTISERV. Y CONTRATISTAS SAILORS SAC
60. AGUARA INGENIEROS S.A.C.
61. DLA INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC
62. HM CONSULTING SOCIEDAD ANONIMA CERRADA
63. SG NORTEC S.R.L.
64. SGS DEL PERÚ S.A.C.
65. ALEPH GROUP & ASOCIADOS S.A.C.
66. AUTOMATION CORE S.A.C.
67. BD INSTRUMENTS S.A.C.
68. ROBOCON SERVICIOS S.A.C.
69. FUMIGACIONES INTEGRALES DEL CENTRO S.R.L.
70. SERVICIOS MULTIPLES GERMANY EIRL
71. LAN PERÚ S.A.
72. TRANSAGUI CORP. S.A.C.
73. PROMOTORA DE TURISMO NUEVO MUNDO SAC
74. L.C. BUSRE S.A.C.
75. MINISTERIO DE AGRICULTURA

PLANEAMIENTO

1. ROBOCON SERVICIOS S.A.C.
2. TOPIGESA EMPRESA INDIVIDUAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA
3. GEOINSTRUMENTS INTERNATIONAL SOCIEDAD ANONIMA CERRADA
4. SERVICIOS DE GEOLOGIA APLICADA E.I.R.L.
5. MULTISERV. Y CONTRATISTAS SAILORS SAC
6. SERVICIOS MULTIPLES GERMANY EIRL
7. QUIMICA SUIZA INDUSTRIAL DEL PERÚ S.A.
8. REMICSA DRILLING S.A.
9. GEOMECANICA LATINA S.A.

10. ISETEK S A
11. SVINTEC S.A.C.
12. COMPAÑIA PANAMEÑA DE AVIACION S.A. (COPA) SUCURSAL DEL PERÚ
13. AHORRO DE ENERGÍA Y MANTENIMIENTO IND S.A.C.
14. CONTRATISTAS GENERALES NOOVA SOCIEDAD ANONI
15. PERUVIAN AIR LINE SOCIEDAD ANONIMA - PERUVIAN AIR LINE S.A.
16. AEROLINEAS ARGENTINAS S.A. SUCURSAL LIMA
17. LAN PERÚ S.A.
18. PROMOTORA DE TURISMO NUEVO MUNDO SAC
19. TECHNICAL SERVICE GROUP S.A.C.
20. ORTEGA SOTOMAYOR ALEXANDER_CELITO
21. AGUARA INGENIEROS S.A.C.
22. PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERÚ
23. SERVICIOS DE TRANSPORTES Y MANTENIMIENTO - SITEM

GEOLOGÍA

1. INSPECTORATE SERVICES PERÚ S.A.C.
2. MULTISERV. Y CONTRATISTAS SAILORS SAC
3. EMPRESA COMUNAL DE SERVICIOS MULTIPLES PUCARA - MOROCOCHA
4. LENDI SOLUTIONS IT E.I.R.L.
5. SGS DEL PERÚ S.A.C.
6. MULTISERVICIOS BONI E.I.R.L.
7. SERVICIOS MULTIPLES GERMANY EIRL
8. ROBOCON SERVICIOS S.A.C.
9. S.G NATCLAR S.A.C.
10. SVINTEC S.A.C.
11. L.C. BUSRE S.A.C.
12. KOKEDAMAS E.I.R.L.
13. REMISSE ENTERPRISE SERVICE SOCIEDAD ANONIMA CERRADA
14. PROMOTORA DE TURISMO NUEVO MUNDO SAC

SEGURIDAD

1. ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSION EN ENERGIA Y MINERIA
2. SERVICIOS TÉCNICOS Y NEGOCIOS S.R.L.
3. SEKUR PERÚ S.A.
4. BENAVIDEAS EIRL
5. VORTICE ENGINEERING AND CONSTRUCTION S.A.C.
6. MULTISERV. Y CONTRATISTAS SAILORS SAC
7. MULTISERVICIOS BONI E.I.R.L.
8. SERVICIOS MULTIPLES GERMANY EIRL
9. IMPORTACIONES HIRAOKA S.A.C.
10. DIAZ HERRERA MILTON_JUAN
11. AEROVIAS DE MEXICO SA DE CV SUCURSAL PER
12. KA 'LINSON PERÚ S.A.C.
13. EMPRESA COMUNAL DE SERVICIOS MULTIPLES PUCARA - MOROCOCHA
14. MAREAUTO PERÚ S.A
15. IMARK SOLUCIONES INTEGRALES S.A.C.

16. PARRALES DONAYRE JORGE ARTURO
17. DAVILA VASQUEZ XIMENA ESMERALDA
18. CONFECCIONES Y DISEÑOS JOHANNA E.I.R.L.
19. ABSP CONSULTORIA & CAPACITACION E.I.R.L.
20. PARA-RAYOS S.A.C.
21. COMPAÑIA PANAMEÑA DE AVIACION S.A. (COPA) SUCURSAL DEL PERÚ
22. TRANS AMERICAN AIR LINES S.A.
23. PERUVIAN AIR LINE SOCIEDAD ANONIMA - PERUVIAN AIR LINE S.A.
24. INSTITUTO DE SEGURIDAD MINERA
25. PROMOTORA DE TURISMO NUEVO MUNDO SAC
26. VASQUEZ CHAPARRO LYNDIA_HELLEN
27. ARIZONA HOLDING SOCIEDAD ANONIMA CERRADA
28. INVERSIONES GENERALES ARIES S A
29. KA LINSON PERÚ S.A.C.
30. LAN PERÚ S.A.
31. ORTEGA SOTOMAYOR ALEXANDER_CELITO
32. EL MUNDO DE LAS MALETAS S.A.C.
33. T-COPIA S.A.C.
34. LOS PORTALES S.A
35. CENCOSUD RETAIL PERÚ S A

MEDIO AMBIENTE

1. ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA
2. EMPRESA COMUNAL DE SERVICIOS MULTIPLES PUCARA - MOROCOCHA
3. CORPORACION DE SERVICIOS BALDEON SOCIEDAD ANONIMA CERRADA
4. ALS LS PERÚ S.A.C.
5. GEOSTUDIOS AMBIENTALES S.A.C.
6. SERVICIOS DE TRANSPORTES Y MANTENIMIENTO - SITEM
7. J. RAMON DEL PERÚ S.A.C.
8. PAZ HERMOZA INGENIEROS S.A.C.
9. VEL SOCIEDAD ANONIMA CERRADA
10. VORTICE ENGINEERING AND CONSTRUCTION S.A.C.
11. ANCRO S.R.L.
12. GESTION DE SERVICIOS AMBIENTALES S.A.C.
13. OM INGENIERIA Y LABORATORIO SRL- OMINLA SRL
14. SERVICIOS AMBIENTALES MINEROS AGRICOLAS DEL PERÚ SOCIEDAD ANONIMA CERRADA
15. CONSULTORA EN PROYECTOS AMBIENTALES Y MINEROS S.A.C. - CONSULPAMI SAC
16. GALARZA ORREGO YENNY GIOVANA
17. SERVICIOS MULTIPLES GERMANY EIRL
18. TOPIGESA EMPRESA INDIVIDUAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA
19. CONSULTORES SOCIO AMBIENTALES PACHECO RIQUELME S.A.C. CSA PACHECO SAC
20. PUENTE ROMERO YAHIRA RUTH
21. HYDROMATIC PERÚ S.A.C.
22. MULTISERV. Y CONTRATISTAS SAILORS SAC
23. DAVILA VASQUEZ XIMENA ESMERALDA

24. TRANS AMERICAN AIR LINES S.A.
25. SVINTEC S.A.C.
26. FUMIGACIONES INTEGRALES DEL CENTRO S.R.L.
27. ROBOCON SERVICIOS S.A.C.
28. POMACHAGUA QUIJADA EZEQUIEL
29. VILCHEZ CASAS MERY ANGELICA
30. FEBRES FLORES SHADAI EMILY
31. MULTISERVICIOS BONI E.I.R.L.
32. MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS
33. J.S. INDUSTRIAL S.A.C.
34. ORTEGA SOTOMAYOR ALEXANDER_CELITO
35. RUIZ BERRIOS LUIS MIGUEL
36. PROMOTORA DE TURISMO NUEVO MUNDO SAC
37. COPY FULL E I R L
38. AGRO CAME S.R.L.
39. T-COPIA S.A.C.

MANTENIMIENTO

1. MULTISERV. Y CONTRATISTAS SAILORS SAC
2. SANDVIK DEL PERÚ S A
3. COMPAÑIA LEADER IN MECHANIC INDUSTRIAL S.A.C.
4. RESEMIN S.A.
5. FAMAI SEAL JET S.A.C.
6. HLS HARD-LINE SOLUTIONS PERÚ S.A.C.
7. M Y O DIESEL S.R.LTDA.
8. FABRIC Y SERV ELECTRO ELECTRONICOS S.A.C (F
9. SVINTEC S.A.C.
10. ATLAS COPCO PERUANA S A
11. CONSORCIO METALURGICO S A
12. OVERPRIME MANUFACTURING S.A.C.
13. EPIROC PERÚ S.A.
14. COMINCO S.R.L.
15. CR SUDAMERICS S.A.C.
16. MÁSTER SERVICE MINING SOCIEDAD ANONIMA CERRADA
17. SHALOM CONTRATISTAS S.R.L.
18. NTI GROUP S.A.C.
19. FERREYROS S.A.
20. PROFAMETAL INDUSTRIAL S.A.C.
21. SERVICIOS MULTIPLES GERMANY EIRL
22. SYMCO SRL
23. FLUIDTEK S R L
24. FABRICACIONES MECÁNICAS S A FAMESA
25. FIMA FABRICANTE INDUSTRIAL E I R L
26. FABRIC Y SERV ELECTRO ELECTRONICOS S.A.C (FASEEL)
27. REPRESENTACIONES Y SERVICIOS FERNANDEZ EIRL
28. SEW EURODRIVE DEL PERÚ S.A.C.

29. KOMATSU -MITSUI MAQUINARIAS PERÚ S.A.
30. MÁSTER SERVICE MINING SOCIEDAD ANÓNIMA CERRADA
31. AIRTEC S A
32. COMPAÑIA LEADER IN MECHANIC INDUSTRIAL S.A.
33. SERVICIOS MULTIPLES EL SOL E.I.R.L.
34. SUMITEKI S.A.
35. ZITRON PERÚ S.A.C.
36. ESPINOZA ASOCIADOS S.A.
37. ANDRITZ HYDRO S.A.
38. DLA INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC
39. AUTOMATION CORE S.A.C.
40. ATLAS COPCO PERÚ S.A.C.
41. DIESEL TECNICA E I R L
42. EMPRESA COMUNAL DE SERVICIOS MULTIPLES PUCARA - MOROCOCHA
43. PARA-RAYOS S.A.C.
44. SEKUR PERÚ S.A.
45. MAREAUTO PERÚ S.A
46. RADIADORES INDUSTRIALES TUBILLAS S.A.C.
47. MOTORES Y MAQUINARIAS S.A.C.
48. ROBOCON SERVICIOS S.A.C.
49. MOTRIZA S.A.
50. GESTION DE SERVICIOS AMBIENTALES S.A.C.
51. ABRATECH INGENIEROS S.A.C
52. CEM RESTAURADORES S.A.C.
53. NEGOCIACION MADERERA SOTO EIRL
54. PROMECAL S.A.C.
55. LAN PERÚ S.A.
56. ROBERTO A TORRES S A -ROATSA
57. AEROLINEAS ARGENTINAS S.A. SUCURSAL LIMA
58. AGUARA INGENIEROS S.A.C.
59. PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL PERÚ
60. ASIENTOS Y COMPONENTES S.A.C.
61. PROMOTORA DE TURISMO NUEVO MUNDO SAC
62. MULTISERVICIOS BONI E.I.R.L.
63. CDM PERÚ S.A.
64. AHORRO DE ENERGÍA Y MANTENIMIENTO IND S.A.C.

ENERGÍA

1. HIDROELECTRICA HUANCHOR S.A.C.
2. STATKRAFT PERÚ S.A.
3. HUMBOLDT PERÚ S.A.
4. PANELEK CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.
5. FABRIC Y SERV ELECTRO ELECTRONICOS S.A.C (F
6. XPRO-E S.A.C.
7. ROBOCON SERVICIOS S.A.C.
8. MULTISERV. Y CONTRATISTAS SAILORS SAC

9. EMPRESA COMUNAL DE SERVICIOS MULTIPLES PUCARA - MOROCOCHA

GERENCIA

1. BUSTAMANTE CARNERO CARLOS
2. SERVICIOS MULTIPLES GERMANY EIRL
3. ESCALANTE CATERIANO PABLO RAMIRO
4. AMERICAN AIR LINES INC
5. AEROVIAS DE MEXICO SA DE CV SUCURSAL PERÚ
6. PROMOTORA DE TURISMO NUEVO MUNDO SAC
7. TORRES DELLA PINA ORFEBRES S.A.C
8. INVERSIONES MIRASOL S.A.C.
9. LOS PORTALES S.A
10. LAN PERÚ S.A.
11. YAPIAS GUADALUPE LUIS
12. AMERICA MOVIL PERÚ S.A.C.
13. SERVICIOS DE TRANSPORTES Y MANTENIMIENTO - SITEM
14. T-COPIA S.A.C.

ADMINISTRATIVO

1. SERVICIOS MULTIPLES GERMANY EIRL
2. SERVICIOS DE TRANSPORTES Y MANTENIMIENTO - SITEM
3. PROSEGURIDAD S A
4. S.G NATCLAR S.A.C.
5. TRANSPORTES Y SERVICIOS KOHLER SOCIEDAD ANONIMA CERRADA
6. MULTISERV. Y CONTRATISTAS SAILORS SAC
7. MAREAUTO PERÚ S.A
8. INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL S.A.C.
9. CONSORCIO RU INGENIEROS CONTRATISTAS S.A.C.
10. RUIZ CHAPA EDGAR
11. TECNIGAS CORPORACION S.A. - TECNICOR S.A.
12. AGUARA INGENIEROS S.A.C.
13. FUMIGACIONES INTEGRALES DEL CENTRO S.R.L.
14. DLA INGENIERIA Y CONSTRUCCION SAC
15. GESTION DE SERVICIOS AMBIENTALES S.A.C.
16. ROBOCON SERVICIOS S.A.C.
17. MHL ERGONOMIA CONSULTORES S.A.C.
18. F & L CONSULTORIAS Y PROYECTOS S.A.C.
19. MERCANTIL INTERAMERICANA S.A.C
20. ANCRO S.R.L.
21. INVERSIONES JIARA SAC
22. AUTOMATION CORE S.A.C.
23. EMPRESA COMUNAL DE SERVICIOS MULTIPLES PUCARA - MOROCOCHA
24. NSF INASSA S.A.C.
25. SERNAQUE NOVOA ROGELIO RAUL
26. NOVA INDUSTRIAL TOOLS S.A.C.
27. MITSUI AUTOMOTRIZ S A
28. BRAILLARD S A

29. ALLTEK COMUNICACIONES SOCIEDAD ANÓNIMA
30. HIGSEG EIRL
31. COMERCIAL E INDUSTRIAL BRANFISA S A
32. OCCUPATIONAL HAZARDOUS DYNAMICS SOCIEDAD AN
33. INTERNATIONAL LABORATORIES S.A.C.
34. GRIFO CURIPATA S.C.R.L.
35. INGENIEROS FRIOTEMP S.A.C.
36. V & A CONSULTING ENGINEERING SOCIEDAD ANONIMA CERRADA
37. H & R SERVICIOS ASOCIADOS SAC
38. ARIZONA HOLDING SOCIEDAD ANONIMA CERRADA
39. LOS PORTALES S.A
40. SVINTEC S.A.C.
41. MEQUIM S.A.
42. REPSOL COMERCIAL SAC
43. SERVICIOS GENERALES SIBER SOCIEDAD ANONIMA CERRADA
44. EMPRESA FREE E.I.R.L.
45. INVERSIONES JULIO III S.A.C
46. PUCHOC DE_RIVERA DIONICIA
47. GASISA CORPORACION CONSTRUCTORA S.A.C.
48. LAN PERÚ S.A.
49. HUARCAYA RAMOS JOSE
50. EMP IND COM Y DE SERV MATILDE LEON S.A.
51. T-COPIA S.A.C.
52. COESTI S.A.
53. CENCOSUD RETAIL PERÚ S A
54. INVERSIONES TAXI ON LINE PERÚ S.A.C.
55. BACA HUAMAN SOLEDAD
56. PROMOTORA DE TURISMO NUEVO MUNDO SAC
57. LABORATORIOS ROE S.A
58. CONSULTORIA & EJECUTORES J B S.R.L.

RRHH

1. SINDICATO OBREROS ARGENTUM
2. MINERA CHINALCO PERÚ S.A.
3. ATP INNOVATION CENTER S.A.C.
4. IMPORTACIONES HIRAOKA S.A.C.
5. SERVIC NAC DE ADIESTRAM EN TRABAJ INDUST
6. TECNOLOGIAS DEL CONOCIMIENTO S.A.C.
7. SERVICIOS MULTIPLES GERMANY EIRL
8. RED GERIATRICA E.I.R.L
9. EMPRESA COMUNAL DE SERVICIOS MULTIPLES PUCARA - MOROCOCHA
10. COM.CAMPESINA SAN FCO DE ASIS DE PUCARA
11. RIGEL PERÚ GENERAL SERVICES S.A.C.
12. SALAZAR ESPINOZA EUTEMIO_PEDRO
13. MULTISERVICIOS BONI E.I.R.L.
14. DATAMINE PERÚ S.A.

15. PARRALES DONAYRE JORGE ARTURO
16. INST. DE INGENIEROS DE MINAS DEL PERÚ
17. MUNOZ CASTRO YADIRA_ROCIO
18. GAMARRA CHIPANA, EDWIN ROY
19. MAKRO SUPERMAYORISTA S.A.
20. NESTLE PERÚ S A
21. SOSA ANCIETA LUZ YOLINDA
22. CARDENAS CAMPOS BRANDON ANTONIO
23. MARTINEZ MERCADO WENDY LUCERO
24. SANTOS CORDOVA EVA ISABEL
25. FLORES SELARAYAN DAVID
26. CREATIVE DV E.I.R.L.
27. RODRIGO TORIBIO JHONY NESTOR
28. CHUQUIRACHI ANCIETA ELIAS
29. CENTRO TECNOLOGICO MINERO
30. RONDAN RODRIGUEZ SANTA CLARA
31. DIAZ HERRERA MILTON_JUAN
32. ANDRADE SOTO JAQUELINE STEFANIA
33. INSTITUTO DE SEGURIDAD MINERA
34. RAMOS GARATE NELIDA
35. LAN PERÚ S.A.
36. RODRIGUEZ FIGUEROA CARLA ROSSANA
37. SANDOVAL ARBIETO JHON WILDER
38. REMISSE ENTERPRISE SERVICE SOCIEDAD ANONIMA CERRADA
39. PROSEGURIDAD S A
40. RUBIANES AGUILAR LUIS ENRIQUE
41. ORTEGA SOTOMAYOR ALEXANDER_CELITO
42. MANUFACTURA AMERICANA DE SEGURIDAD Y FILTROS S.A.C.
43. INSPECTORATE SERVICES PERÚ S.A.C.
44. GRIJALBA INGAROCA SANDRA LEONOR
45. ANDRADE SOTO SONIA YSABEL
46. VALLANCE JEAN FRANCOIS VICTOR
47. NOVOA LA TORRE MARIA_ELENA
48. MINISTERIO DEL AMBIENTE
49. VALVERDE ALCANTARA MOISES SAMUEL
50. MANUFACTURA AMERICANA DE SEGURIDAD Y FILTRO
51. CAIPO ARELLANO MONICA ROSARIO
52. CONTRATISTAS GENERALES NOOVA SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - NOOVA S.A.C.
53. INSTITUTO PERUANO DE MANTENIMIENTO S.A.C
54. CANALES ALCAZAR YERICA_ANDREA
55. OBREGON OBREGON ELIO
56. AEROVIAS DE MEXICO SA DE CV SUCURSAL PER
57. ALLTEK COMUNICACIONES SOCIEDAD ANÓNIMA
58. RODRIGUEZ TIO ELENA ROSA
59. CENTRO PSICOLOGICO DE DESARROLLO HUMANO DE PERÚ S.A.C.

60. FLORES MOSTACERO GERSON YEMPI
61. CONCEJO DISTRITAL DE MOROCOCHA
62. GARCES CARBONELL DANIEL ALBERTO
63. GALIANO HONORES ROBERTO_CARLOS
64. PARIONA ANCIETA JOSE_LUIS
65. PAUCAR HEREDIA MARCO ANTONIO
66. CCH SOLUCIONES LOGISTICAS S.A.C.
67. MORALES HURTADO LEONOR MAZIELEE
68. PERUVIAN LIFE SUPPORT TRAINERS - PLST
69. CARRASCO OISIS JOHAN SAYPAN
70. HUISA TTITO BLADIMIR_ROGER
71. CIITPE S.A.C.
72. VICENTE RIMARI GREGORIO LUCIANO
73. ANDDES ASOCIADOS S.A.C.
74. PIZARRO ASTUVILCA CARMEN ROSA
75. SUAREZ GOMEZ WALTER WILFREDO
76. SEMCO TRAINING CENTER S.A.C.
77. SERVICIOS TECNICOS DE INGENIERIA MINERA Y MEDIO AMBIENTAL EIRL-STIMMA
78. CAJAS RIOS MARCO ANTONIO
79. DROGUERIA QUICK SILVER S.A.
80. CALDERON COLACHAGUA EILEN DANET
81. MOLINA GOMEZ ALFREDO
82. UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADA
83. PADILLA SALINAS NICOLE
84. NUÑEZ JIMENEZ KINBERLY YACEL
85. SERVICIOS DE TRANSPORTES Y MANTENIMIENTO - SITEM
86. PUCLLAS ZAMBRANO JOSE_ALFREDO
87. ELIAS LOZANO MANUEL FRANCISCO
88. PALACIN ARELLANO CRISTIAN JESUS
89. ROSAS LLERENA JUAN_CESAR
90. CHAVEZ ARZAPALO, LIZ MARY
91. VICTORINOX PERÚ S.A.C.
92. PROMOTORA DE TURISMO NUEVO MUNDO SAC
93. SAMANIEGO ZEVALLOS LEYDA
94. AGUIRRE QUISPE MIGUEL FERNANDO
95. SOVERO MUÑOZ ZOILA ROSA
96. CAPCHA LIMAYLLA EDWIN
97. LARRAURI ROJAS LUIS TEODOCIO
98. SOC. NAC. DE MINERIA PETROLEO Y ENERGIA
99. VASQUEZ CHAPARRO LYNDY_HELLEN
100. CONTRERAS CHUCO LUIS ANTONIO
101. MACETAS FERNANDEZ LAURA MARIEL
102. RAMOS PALACIOS HENRY SMITH
103. ALVAREZ PEINADO MARITZA
104. SOCIEDAD GEOLOGICA DEL PERÚ

105. CRUZADO PONCIANO CARLOS JOSE
106. DOMINGUEZ GARCES DANNY HUMBERTO
107. URBINA GORDILLO CESAR AUGUSTO
108. INSTITUTO DE EDUCACION SUPERIOR TECNOLOGICO PRIVADO DE LA CONSTRUCCION CAPECO
109. HUAMAN HILARIO MONICA_ALISSON
110. BASADRE CONTRERAS PATRICIA_AMALIA
111. ANALISIS Y ASESORAMIENTO TRIBUTARIO S.A.C.
112. CENCOSUD RETAIL PERÚ S A
113. PERUVIAN AIR LINE SOCIEDAD ANONIMA - PERUVIAN AIR LINE S.A.
114. JJM ASOCIADOS S.A.C
115. ASOCIACIÓN DE SALUD Y PROMOCIÓN CULTURAL UNIDAD MÉDICA ESPECIALIZADA
116. INVERSIONES TAXI ON LINE PERÚ S.A.C.
117. DIAZ ALANIA NEDSON MAXIMO
118. GOMEZ NAUPARI DAVID SANTIAGO
119. T-COPIA S.A.C.
120. LOS PORTALES S.A
121. SOLIS LEON KAREN ESTEFANY
122. VILCHEZ CASAS MERY ANGELICA
123. BOTICA TORRES DE LIMATAMBO S.A.C.
124. MON VERTICAL S.A.C.
125. TAI LOY S.A.
126. CONSORCIO EL BOSQUE S.A.C.
127. COMERCIAL LI S A
128. PRINTY STORE S.A.C.
129. COMUNIDAD CAMPESINA SAN ANTONIO DE HUANCHOR

SISTEMAS

1. AMERICA MOVIL PERÚ S.A.C.
2. IBM CAPITAL PERÚ S.A.C.
3. DIRECTV PERÚ S.R.L.
4. BCTS CONSULTING S.A.
5. DATAMINE PERÚ S.A.
6. CORPORACION LATINOAMERICANA DE SERVICIOS TECNOLOGICOS S.A.C. - CLASTEC S.A.C.
7. ALLTEK COMUNICACIONES SOCIEDAD ANÓNIMA
8. MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACION
9. SISTEMAS EMPRESARIALES COMPUTARIZADOS SA
10. OMNIA SOLUTION S.A.C.
11. MULTISERV. Y CONTRATISTAS SAILORS SAC
12. TE.SA. M. PERÚ S.A.
13. AGUARA INGENIEROS S.A.C.
14. BELLCONS S.A.C.
15. INTECH GROUP PERÚ S.A.C.
16. ASSETS & SERVICES S.A.C.
17. CORPORACION SAPIA S.A.
18. ROCSCIENCE INC.

19. FERREYROS S.A.
20. DMI SISTEMAS Y SERVICIOS INTEGRADOS SAC
21. GLOBAL SOLUTIONS PERÚ E.I.R.L.
22. M.G. TRADING S.A.C.
23. IMPORTACIONES HIRAOKA S.A.C.
24. DMS PERÚ SAC
25. CEM RESTAURADORES S.A.C.
26. SERVICIOS MULTIPLES GERMANY EIRL
27. TELEFONICA DEL PERÚ SAA
28. COMPAÑIA MINERA ARGENTUM S.A.
29. SYGNUS CONSULTING SA
30. CONVEXUS COMUNICACIONES REDES Y SISTEMAS
31. ENTEL PERÚ S.A.
32. COMSUPPLY S.A.C
33. S.G NATCLAR S.A.C.

LOGÍSTICA

1. TRANSAGUI CORP. S.A.C.
2. TRANSPORTE TOÑITO S.A.C.
3. INVERSIONES Y NEGOCIACIONES DAMIC S.A.C.

Anexo 4. Plan de Gestión de Seguridad

En este plan mencionaremos la política de seguridad, así como los procedimientos y los responsables para prevenir riesgos que pudieran originar lesiones a los trabajadores y daños en la propiedad que se apliquen a las necesidades del proyecto.

1. Planificación de la gestión de seguridad
2. Aseguramiento de la gestión de seguridad
3. Control de la gestión de seguridad

1. Planificación de la gestión de seguridad


Para la planificación de la seguridad, mencionamos lo siguiente:

- Enunciado del alcance del proyecto
- Legislación de seguridad
 - DS 024-2016-EM – Decreto Supremo que Aprueba El Reglamento De Seguridad y Salud Ocupacional y Otras Medidas Complementarias En Minería, Modificatoria DS 023-2017- EM
 - Ley 29783 – Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
 - Decreto Supremo 005 -2012 – TR 25.01.2012
 - Resolución Ministerial 050 – 2013 - TR
- Políticas de Seguridad
 - Política del Sistema Integrado de Gestión Ambiental, Seguridad y Salud Ocupacional – Pan American Silver V4- 22/10/18
 - Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería
 - Reglamento Interno de Seguridad y Salud Ocupacional
 - Reglamento Interno de Transito

Se utilizará la técnica y herramienta Análisis de Riesgos (IPERC Base) para generar el Plan de Gestión de Seguridad del proyecto.

Mencionamos los siguientes documentos componentes del Plan de Seguridad de Proyecto:

- Métricas seguridad

 PAN AMERICAN SILVER PERÚ				PG-CORP-01 Programa de Gestión de Objetivos y Metas de Seguridad		
Objetivo		Meta 2019	Indicador de Desempeño	Responsable		
I. REDUCIR LA PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE ACCIDENTES / INCIDENTES		IF= 1.20	$\text{IF} = \frac{\text{N}^\circ \text{ Accidentes incapacitante + mortal}}{\text{Horas hombre trabajadas}} \times 1'000,000$	Gerente de Operaciones Gerente de Seguridad Gerentes Corporativos		
		IS= 400	$\text{IS} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de días perdidos por accidentes}}{\text{Horas Hombre Trabajadas}} \times 1'000,000$			
		8.80	$\text{IFAR} = \frac{\text{N}^\circ \text{ Accidentes registrables}}{\text{Horas hombre trabajadas}} \times 1'000,000$			
		95%	$\% \text{ Cum. VEO} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de labores con 02 VEOS}}{\text{N}^\circ \text{ total de labores ejecutadas}} \times 100$	Gerente de Operaciones Gerente de Seguridad		
		98%	$\% \text{ Cump. CO} = \frac{\text{Criterios operacionales conformes}}{\text{Total de criterios operacionales}} \times 100$	Gerente de Operaciones Superintendentes de áreas		
		98%	% de Desempeño por Unidad (Reportabilidad y seguimiento en el RAPC)	Gerente de Operaciones		
		90%	$\% \text{ SIG ASSO} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de Asignaciones por elemento atendidas}}{\text{N}^\circ \text{ Total de asignaciones por elemento}} \times 100$	Gerente de Operaciones		
		100%	$\% \text{ Impl. @ctuo Seguro} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de Tareas planificadas realizadas}}{\text{N}^\circ \text{ Total de tareas por mes}} \times 100$	Gerente de Operaciones Gerente de Seguridad		
		100%	$\% \text{ Capacitación} = \frac{\text{Total de horas hombre capacitadas}}{\text{Total de horas hombre programadas}} \times 100$	Gerente de RRHH		
		100%	$\% \text{ Asistencia capacitación} = \frac{\text{Número de personas que asistieron}}{\text{Número de personas programadas}} \times 100$	Gerente de RRHH		
II. REDUCIR EL MONTO POR CONCEPTO DE MULTAS POR INCUMPLIMIENTOS LEGALES		95%	$\% \text{ Desempeño E.C.} = \frac{\text{Sumatoria \% Desempeño E.C. de la unidad}}{\text{N}^\circ \text{ total de empresas contratistas}} \times 100$	Sub gerente de contratos		
		85%	$\% \text{ Atención Acciones} = \frac{\text{Cantidad de acciones implementadas}}{\text{Cantidad de acciones generadas}} \times 100$	Gerente de operaciones		
		95%	$\% \text{ Atención NC de RL} = \frac{\text{Requisitos legales atendidos}}{\text{Requisitos legales observados}} \times 100$	Sub gerente legal		

Fuente: Cía. Minera Argentum S.A.

Elaboración: Autores de esta tesis.

INDICADORES DE SEGURIDAD

Año	2019	Q 01	Q 02	Q 03	Q 04	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013
N° Accidentes	Acc. Triviales	2	0	0	0	2	23	25	20	36	45	25
	Acc. Incap	1	0	0	0	1	6	5	5	6	7	5
	Acc. Mortal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	3	0	0	0	3	29	30	25	42	52	30
HHT	HHT. Mensual	284408	0	0	0	284,407.62	#####	#####	3,130,699.18	3,587,079.30	4,248,396.58	3,248,396.58
DP	Días Perdidos	19	0	0	0	19	773	512	454	452	745	586
Índice Mensual MEM						ACUM	ACUM					
Indices	Frecuencia	3.52	0.00	0.00	0.00	3.52	1.73	1.48	1.60	1.67	1.65	1.65
	Severidad	66.81	0.00	0.00	0.00	66.81	222.50	151.09	145.02	126.01	175.36	175.36
	Accidentabilidad	0.23	0.00	0.00	0.00	0.23	0.38	0.22	0.23	0.21	0.29	0.29
N° Personal	Argentum	866				866	867	817	742	780	1084	1084
	Contratas	435				435	438	468	574	361	550	650
	TOTAL	1301	0	0	0	1301	1305	1285	1316	1141	1634	1734

Fuente: Cía. Minera Argentum S.A.

Elaboración: Autores de esta tesis.

- Requerimientos de inducción y entrenamiento en seguridad

Indicador	Medición	Frecuencia
Horas de Capacitación	Número de horas capacitadas / Número de horas trabajadas durante el periodo cubierto por el reporte x 100	Mensual

Fuente: Cía. Minera Argentum S.A.

Elaboración: Autores de esta tesis.

- Lista de control en seguridad (Checklist de Auditoria e Inspecciones)

Descripción	Inspecciones	Auditorias		
	Semanal	Frecuencia		
		Trimestral	Bimestral	Anual
Requisitos del Proyecto (PETS)				
Sustancias Peligrosas y Bienes Peligrosos				
Respuesta de Emergencias				
SPAT (Sistema de Puesta a Tierra)				
Equipos de Protección Personal				
Explosivos				
Elementos de Izaje				
Herramientas Manuales				
Excavación				
Prevención y Protección contra Incendios				
Prevención y Protección contra Caídas				
Andamiaje				
Espacios Confinados				
Escaleras Portátiles				
Trabajos en Altura				
Trabajos en Caliente				
Trabajos Eléctricos				
Equipos Eléctricos				
Trabajo de Noche y Horas Extendidas				
Trabajo Sobre Agua				

Fuente: Cía. Minera Argentum S.A.

Elaboración: Autores de esta tesis.

2. Aseguramiento de la gestión de seguridad

Para todas las actividades incurridas en la ejecución del proyecto se utilizarán los Procedimientos Escritos de Trabajo Seguro (PETS) y Análisis de Trabajo Seguro (ATS), los cuales indican el paso a paso de cómo se efectuará el trabajo; así como

también los Permisos de Trabajos de Alto Riesgo (PETAR), Checklist de Equipos y Herramientas, Hojas de Seguridad y Órdenes de Trabajo Diario. Estas herramientas de seguridad deberán ser firmadas por la supervisión y validadas por la Gerencia de Seguridad y Salud Ocupacional de la empresa.

Los procesos de inspección y auditorias contarán con fechas inopinadas, responsables a nivel corporativo y fiscalizados por las autoridades competentes (OEFA / OSINERGMIN / SUNAFIL).

Auditorias de Seguridad

Pan American Silver Corp. cuenta con un equipo de auditores, conformado por personal corporativo, gerentes de seguridad, brigadistas de rescate de distintos países, con la finalidad de velar el fiel cumplimiento de los procedimientos, estándares establecidos por la organización.

Para dar respuesta a las auditorias corporativas inopinadas, se presentará la documentación que se requiera previa verificación en campo.

3. Control de la gestión de seguridad

Para el control de la gestión de seguridad en el proyecto se debe de tomar en cuenta lo indicado en el Plan de gestión de seguridad en cuanto a las métricas, indicadores, requerimientos de inducción y entrenamiento en seguridad, así como la lista de control, la cual establece inspecciones semanales, auditorias trimestrales, bimestrales y anuales en el lugar de trabajo, tomando como referencia las siguientes definiciones mencionadas en el Decreto Supremo DS 024-2016-EM con su modificatoria DS 023-2017- EM.

Inspección

Consiste en la observación metódica para examinar situaciones críticas de prácticas, condiciones, equipos, materiales, estructuras y otros. Es realizada por el Ingeniero de Seguridad acompañado por el Ingeniero Senior de cada disciplina (Minera, Civil, Mecánica y Eléctrica) evaluando el correcto llenado de las herramientas de gestión de seguridad.

Identificación de Peligros, Evaluación y Control de Riesgos (IPERC)

Artículo 95, 96, 97 Capítulo 9 del Decreto Supremo DS 023-2017- EM. El titular minero deberá identificar permanentemente los peligros, evaluar y controlar los riesgos a través de la información brindada por todos los trabajadores en los aspectos que a continuación se indica:

- Las deficiencias de los equipos y materiales (condiciones subestándares)
- Las acciones inapropiadas de los trabajadores (actos subestándares)

A continuación, muestra el formato de Matriz de Evaluación de Riesgos:

MATRIZ DE RIESGOS

SEVERIDAD						
CATASTROFICO	1	1	2	4	7	11
FATALIDAD	2	3	5	8	12	16
PERMANENTE	3	6	9	13	17	20
TEMPORAL	4	10	14	18	21	23
MENOR	5	15	19	22	24	25
		A	B	C	D	E
		Común	Ha sucedido	Podría Suceder	Raro que suceda	Prácticamente imposible que suceda
		PROBABILIDAD				

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

NIVEL DE RIESGO		DESCRIPCIÓN	PLAZO DE CORRECCIÓN
A	ALTO	Riesgo Intolerable, requiere controles inmediatos. Si no se puede controlar el PELIGRO se paraliza los trabajos operacionales	0 – 24 horas
M	MEDIO	Iniciar medidas para eliminar/reducir el riesgo. Evaluar si la acción se puede ejecutar de manera inmediata	0 – 72 horas
B	BAJO	Este riesgo puede ser tolerante	1 Mes

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

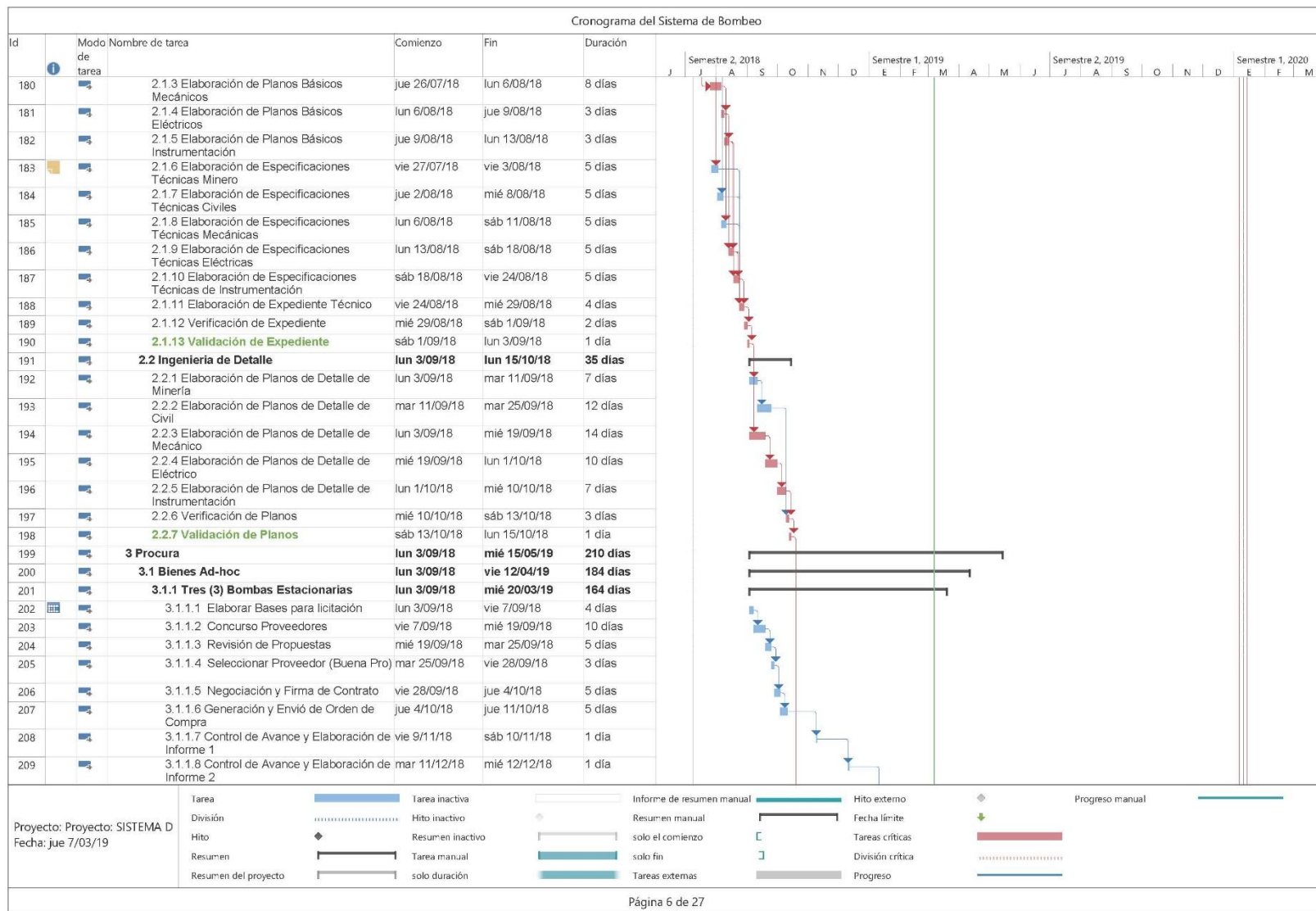
Se muestra el formato de Matriz del IPERC Base de la actividad mecánica, cuya actividad corresponde al desmontaje y montaje de equipos y estructuras. Así como la actividad de pintura.

Exposiciones a pérdida					Evaluación Riesgo Inicial				
Peligro	Detalle del Peligro			Consecuencia	Requisito Legal	Controles Actuales	Sev.	Prob.	Nivel de Riesgo
130 Izaje de equipos o materiales	Caída de cargas en suspensión	G	Caída de materiales / objetos	Contusiones, fracturas , muerte		Certificación del operador y rigger; Check List de equipos, PETS, inspección de elementos de izaje PETAR	2	D	12
		E	Caída de Equipos	Daños al equipo			3	C	13
		M							
		A							
113 Objetos en movimiento (equipos, aparejos, cadenas para izar, etc.)	Maniobras de estructuras o equipos para montaje	G	Golpeado por, aplastado por	Contusiones,heridas, fracturas,muerte	Art. 113° y Art. 114° del DS-023-2017-EM	PETAR, PETS, IPERC Continuo, Check List, capacitaciones	2	D	12
		E							
		M							
		A							
704 Ejecución de tareas en posición incorrecta	Alineamiento de equipos o componentes en zonas de trabajo limitadas	G	Trastorno músculo - esquelético	Lumbargia, hernias lumbares	Art. 113° y Art. 114° del DS-023-2017-EM	IPERC Continuo, PETS, Check List de herramientas.	3	c	13
		E							
		M							
		A							
403 Manipuleo de productos inflamables	Uso de pintura y thinner	G	Explosión	Quemaduras, muerte	Art. 113° y Art. 114° del DS-023-2017-EM	IPERC, PETS, Uso de las hojas MSDS, Verificación de la ventilación, EPP adecuado	2	D	12
		E							
		M							
		A							

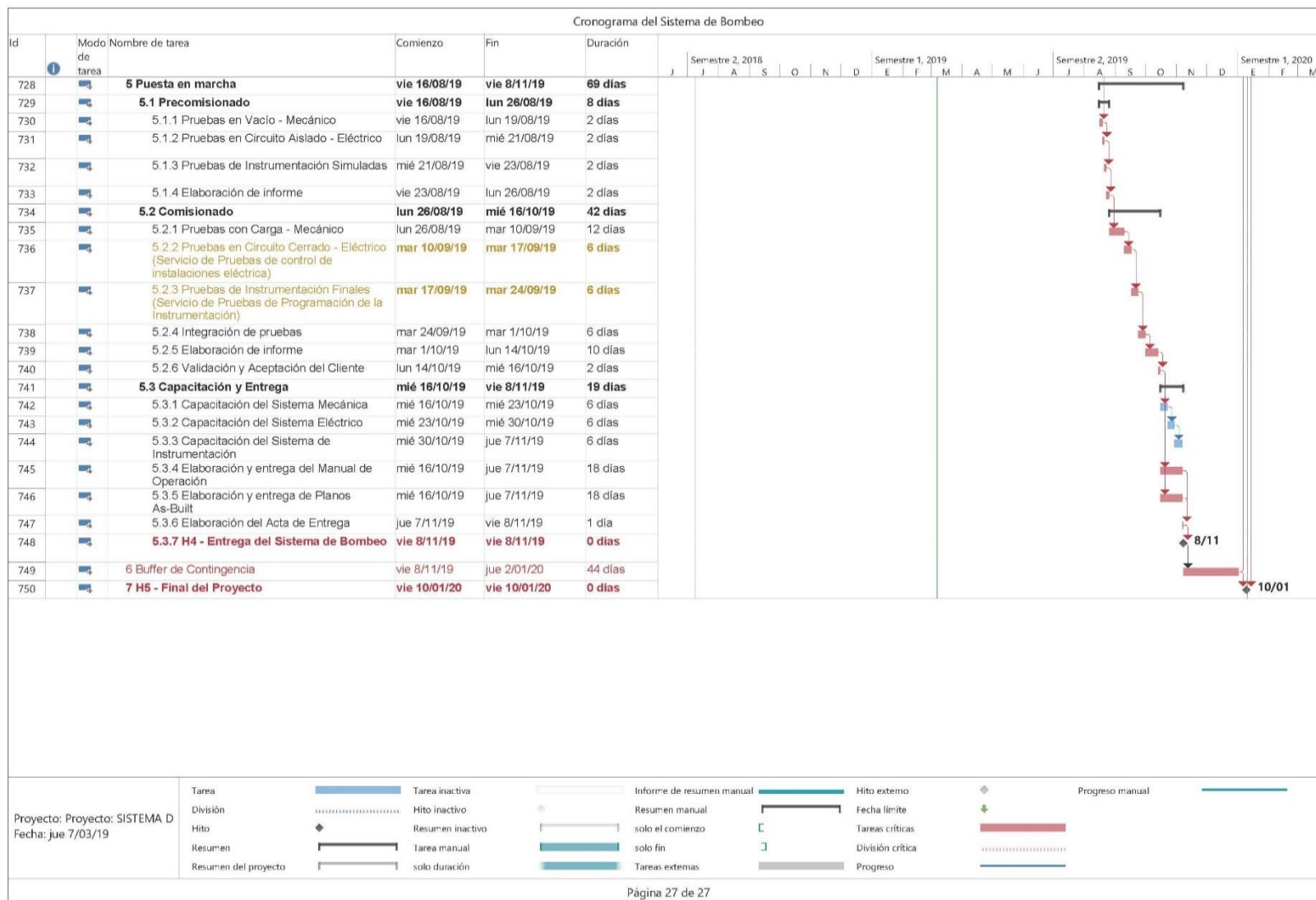
Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

Anexo 5. Cronograma Completo









Fuente: Cía. Minera Argentum S.A.
Elaboración: Autores de esta tesis.

Anexo 6. Modelo de informe de auditoría externa – Pan American Silver Corp.

Auditoría Externa

Indicar Fecha

UNIDAD AUDITADA: Compañía Minera Argentum S.A. – Unidad Morococha

NORMAS DE REFERENCIA: D.S. N°024-2016-EM

Ley 29783 D.S.N°005-2012-TR

AUDITOR LIDER:

EQUIPO AUDITOR:

I. PROCESO DE EVALUACIÓN

- **OBJETIVO**
- **ALCANCE**
- **OBSERVACIONES**
- **NO CONFORMIDADES**


II. COMENTARIOS Y/O RECOMENDACIONES

III. TABLA RESUMEN DE PUNTAJE OBTENIDO POR ELEMENTO

IV. PERSONAL ENTREVISTADO (INCLUYE PERSONAL DE EMPRESAS CONTRATISTAS)

Apellidos y Nombres	Cargo	Área

Anexo 7. Registro de auditoria

 AMERICAN SILVER PERU	FP-CORP-11-04 Registro de Auditorías				Verisión: V-01	
	N° de registro <input type="text"/>					
Datos del empleados						
Razón social <input type="text"/>		RUC <input type="text"/>		Actividad económica <input type="text"/>		
Domicilio <input type="text"/>		N° de trabajadores en el centro laboral <input type="text"/>				
Nombre de los auditores				N° de registro		
<input type="text"/>				<input type="text"/>		
<input type="text"/>				<input type="text"/>		
<input type="text"/>				<input type="text"/>		
Fechas de auditorías	Procesos auditados	Nombre de los responsables de los procesos auditados	N° de no conformidades	Información a adjuntar		
				a) Informe de auditoria		
				b) Plan de acción		
Descripción de la no conformidad	Causas de la no conformidad	Descripción de medidas correctivas	Nombre del responsable	Fecha de Ejecución (Día /mes/año)	Estado	
Responsable del registro						
Nombre:	Cargo:	Fecha:	Firma			
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>			

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

Anexo 8. Contrato de Locación de Servicios

CONTRATO DE OBRA A PRECIOS UNITARIOS

Conste por el presente documento el Contrato de Locación de Servicios que celebran, de una parte, **COMPAÑÍA MINERA ARGENTUM S.A.**, identificado con RUC N.º 20507845500, con domicilio Legal en Av. La Floresta N.º 497, Oficina 301 Urbanización Chacarilla del Estanque, Distrito de San Borja, debidamente representada por su Gerente de Operaciones Ricardo Valderrama Matellini, con DNI No. 40267985, según poder inscrito en la Partida Electrónica N.º 11606819 del Registro de Personas Jurídicas de Lima, a quién en adelante se le denominará **ARGENTUM**; y, de la otra parte, **HM CONSULTING S.A.C.**, identificada con R.U.C. No. 20520910639, con domicilio en calle San Lino N.º 6219, Urbanización Santa Luisa, Distrito Los Olivos, Provincia y Departamento de Lima, debidamente representada por su Gerente General, Henry Fernando Cruz Flores, identificado con DNI N.º 10232726, facultado según poderes inscritos en la Partida No 12267524 del Registro de Personas Jurídicas de Lima, a quien en adelante se denominará **LA CONTRATISTA**; en los términos y condiciones siguientes:

PRIMERA. - ANTECEDENTES

ARGENTUM declara ser una sociedad anónima dedicada a la actividad minera, y que requiere contratar el servicio de una empresa para efectuar el “Servicio de control, pruebas de soldadura, pruebas hidrostáticas y pruebas de carga para vigas monorriel”, bajo el sistema de precios unitarios.

LA CONTRATISTA, por su parte, declara ser una persona jurídica, que cuenta con el equipo y personal suficientes para desarrollar los trabajos que requiere ARGENTUM, declarando además encontrarse familiarizada con las condiciones de trabajo.

SEGUNDA. - OBJETO DEL CONTRATO

Por el presente, ARGENTUM encarga a LA CONTRATISTA la ejecución de los trabajos de “Servicio de control, pruebas de soldadura, pruebas hidrostáticas y pruebas de carga para vigas monorriel”, bajo el sistema de precios unitarios, personal y equipo propios, (en adelante, Las Obras), de acuerdo con las disposiciones contenidas en el presente documento y en sus correspondientes anexos.

TERCERA. - PLAZO

- 3.1. El plazo del presente contrato será desde el 29 de diciembre de 2018 al 15 de julio de 2019, luego de lo cual antes de su vencimiento las partes podrán prorrogar el plazo del contrato por un periodo igual, mayor o menor al antes indicado.
- 3.2. Durante el plazo de vigencia del contrato, LA CONTRATISTA está obligada a cumplir con los términos estipulados en la Propuesta Técnica “HM-0001-00162-2018”, las mismas que se ajustarán al “Cronograma de Actividades”, ambos recogidos en el Anexo 1 de este Contrato. Si se produjeran atrasos en el avance físico de Las Obras por motivos ajenos a LA CONTRATISTA que originen modificaciones en el Cronograma de Actividades, la Supervisión de ARGENTUM podrá proceder a reprogramar Las Obras y ampliarse el plazo contractual previsto en el numeral 3.1 por los días adicionales que ambas partes estimen razonables.
- 3.3. La solicitud de modificación del Cronograma de Actividades será efectuada por LA CONTRATISTA por escrito, dentro de los tres (03) días hábiles de ocurrida la causal invocada, sustentando sus razones con documentos y/o cuaderno de obra, de ser el caso. ARGENTUM, previo informe de su Supervisión se pronunciará en el plazo máximo de tres (03) días hábiles de sustentada la solicitud.

CUARTA. – ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- 4.1. Las Especificaciones Técnicas comprenden todas aquellas normas técnicas, métodos y procedimientos determinados y específicos para la ejecución de La Obra, según la Propuesta

Técnica, que en calidad de Anexo 1 forma parte integrante de este documento.

- 4.2. LA CONTRATISTA se compromete a ejecutar La Obra contenida en la correspondiente al “Cronograma de Actividades”. El incumplimiento de esta obligación liberará a ARGENTUM de pagar por trabajos ejecutados en contravención de las mencionadas especificaciones técnicas, hasta que las observaciones sean corregidas a su entera satisfacción.

QUINTA. – CONTRAPRESTACIÓN PACTADA

- 5.1. Como contraprestación por la total, completa y correcta ejecución de la Obra, ARGENTUM abonará a LA CONTRATISTA una contraprestación calculada con base en el detalle de Precios Unitarios. Queda claramente establecido que la contraprestación pactada por ambas partes no incluyen el Impuesto General a las Ventas (IGV).
- 5.2. En los precios unitarios se incluye los equipos, herramientas, materiales y jornales de su personal, así como todos los seguros, tributos, aportaciones y beneficios sociales que LA CONTRATISTA, como empleadora, está obligada a pagar por ley a dicho personal.
- 5.3. En caso de ocurrir modificaciones en las variables de la estructura de costos de LA CONTRATISTA, ambas partes podrán reunirse de manera inmediata a fin de revisar los Precios Unitarios. En ese caso, los nuevos precios unitarios pactados se aplicarán a las valorizaciones posteriores a la revisión.
- 5.6. ARGENTUM procederá al pago de las facturas dentro de los treinta (30) días calendarios siguientes a la presentación de las mismas por parte de LA CONTRATISTA.

SEXTA. - TRABAJOS ADICIONALES

- 6.1 Se considera trabajos adicionales a todas aquellas labores no consideradas en los Cronogramas de Actividades y que podrán ser solicitadas por ARGENTUM. Los trabajos adicionales se efectuarán bajo la modalidad de Precios Unitarios, la cual se aplicará a partidas específicas y típicas no contempladas en el presente Contrato. Los nuevos precios unitarios deberán ser previamente pactados entre la Superintendencia de Proyectos y/o Jefatura de Proyectos de ARGENTUM y el Residente Jefe de Obra de LA CONTRATISTA antes de la ejecución de cualquier trabajo. Una vez establecido el precio, éste será aplicado a una Orden de Trabajo para su desarrollo correspondiente.
- 6.2 La Orden de Trabajo se entregará a LA CONTRATISTA, la misma que tendrá cinco (05) días hábiles a partir de su recepción para efectuar observaciones o consultas y para presentar el cronograma de ejecución de dicha labor.
- 6.4 Queda establecido que la ejecución eventual de trabajos adicionales no relacionados con La Obra no comprometerá el cumplimiento del Cronograma de Actividades, a menos que sean previos y necesarios para la ejecución de los trabajos.

SÉPTIMA. – VALORIZACIONES

- 7.1 El pago de La Obra se efectuará a través de valorizaciones de avance elaborada conjuntamente entre LA CONTRATISTA y ARGENTUM, suma que se tomará como referencia por acuerdos de ambas partes y conforme a la Propuesta Técnica HM-0001-00162-2018, por la suma de US\$ 67,745.04 (el cual no incluye el IGV).
- 7.2 Se deja expresa constancia que la cancelación de la valorización no implica una aceptación por parte de ARGENTUM de los avances de La Obra; reservándose ésta el derecho de realizar las verificaciones correspondientes durante toda la vigencia del contrato y/o de sus prórrogas, hasta un plazo no mayor a noventa (90) días calendarios posteriores a ello.

Procedimiento Regular

- 7.4 LA CONTRATISTA podrá enviar un representante autorizado para verificar la elaboración de la valorización, adicional al Supervisor de Obra. Éste será quien al final firmará la valorización en señal de conformidad, conjuntamente con los representantes de ARGENTUM.
- 7.5 Una vez firmada la valorización por ambas partes, LA CONTRATISTA remitirá al Área de Contabilidad de ARGENTUM la valorización en original la cual será adjuntada a la factura, adicionalmente Contabilidad emitirá una factura por los materiales y/o servicios que esta última le haya prestado a LA CONTRATISTA y que sean considerados de cargo de esta última de acuerdo al presente contrato.

Discrepancias en la Valorización

- 7.9 De existir discrepancias parciales o totales al momento de realizar la valorización, serán analizadas entre el Supervisor de ARGENTUM y el representante de LA CONTRATISTA.
- 7.10 De llegarse a un acuerdo, la discrepancia se regularizará en las valorizaciones subsiguientes. En caso de no arribarse a un acuerdo ambas partes podrán recurrir al arbitraje. Transcurrido el término para que las partes recurran a la vía arbitral sin que ninguna de ellas haya manifestado su intención de accionar las valorizaciones en disputa se entenderán resueltas y aprobadas, debiendo ser pagadas por ARGENTUM con la valorización del mes siguiente.

OCTAVO. – INSPECCIÓN Y CONTROL DE LAS OBRAS

- a. El Supervisor de ARGENTUM solicitará por escrito en coordinación con el Supervisor de LA CONTRATISTA la inmediata paralización de La Obra a causa de una ejecución no acorde con las especificaciones técnicas y/o estándares operativos, del incumplimiento de las especificaciones técnicas, lo que se dejará constancia en el documento correspondiente. En este caso, será obligación de LA CONTRATISTA subsanar el defecto a su costo, sin que esto importe una modificación de los plazos estimados.
- 8.2 En caso que el Supervisor de Obra estuviera en desacuerdo con cualquier orden o instrucción del ARGENTUM relacionado con la ejecución de La Obra y hubiese notificado a éste dicha disconformidad, fundamentando debidamente y por escrito las razones en que sustenta su desacuerdo y anotándolo en el documento correspondiente, y ARGENTUM insistiera por escrito con la ejecución de los trabajos de acuerdo a dichas instrucciones, LA CONTRATISTA está obligada a proceder de acuerdo con lo indicado por ARGENTUM, pero quedará liberada de la responsabilidad que se deriva de dicho trabajo, siendo única y exclusivamente responsable de ella ARGENTUM.
- 8.3 El Supervisor de ARGENTUM solicitará por escrito en coordinación con el Supervisor de LA CONTRATISTA la inmediata paralización de La Obra a causa de una ejecución no acorde con las especificaciones técnicas y/o estándares operativos.

NOVENA. - DOCUMENTO Y/O CUADERNO DE OBRA

- 9.1 LA CONTRATISTA se obliga a llevar un Documento y/o Cuaderno de Obra, en el que se anotará todas las ocurrencias propias de La Obra y cualquier otra ocurrencia extraordinaria relacionada con las mismas, debiendo estamparse en él el sello y la firma tanto del Supervisor de ARGENTUM como del Jefe de Obra de LA CONTRATISTA.
- 9.2 Todas las anotaciones consignadas en el Documento y/o Cuaderno de Obra servirán para evaluar la ejecución de La Obra. Cualquier reclamo será resuelto conforme a lo anotado en dicho documento y/o cuaderno.

DÉCIMA. – OBLIGACIONES DE LA CONTRATISTA

Son obligaciones de LA CONTRATISTA:

- 10.1 El Residente de Obra será responsable de la dirección técnica y administrativa de Las Obras, coordinando puntualmente con el Supervisor de ARGENTUM todo lo referido a la ejecución de Las Obras. En consecuencia, será el encargado de verificar el cumplimiento de las especificaciones técnicas de Las Obras, así como de las normas de Seguridad, Higiene y Protección del Medio Ambiente.
- 10.3 Contar con un Inspector de Seguridad, el cual deberá ser Ingeniero de minas o geólogo, titulado y colegiado habilitado, el cual deberá estar presente en la ejecución de Las Obras. Los gastos vinculados a la participación del Inspector de Seguridad deberán ser asumidos en su totalidad por LA CONTRATISTA.
- 10.6 Presentar a ARGENTUM conforme a lo estipulado en el D.S. N° 055-2010-EM un brochure conteniendo:
 - Política de Seguridad,
 - Visión y Misión,
 - Organigrama,
 - Staff de ingenieros (colegiados y habilitados) y demás personal asignado a los servicios,
 - Manual de funciones de su personal,
 - Contactos en casos de emergencia,
 - Actividades a realizar (perfil de riesgo, de cada uno),
 - Relación de Estándares y Procedimientos.
- 10.10 Informar y cumplir con el Sistema de Seguridad y Salud Ocupacional, herramientas de Gestión, Estándares, Reglamento interno de Seguridad, etc. en forma diaria e informar en forma semanal y mensual, de acuerdo a la programación efectuada; del mismo modo LA CONTRATISTA se compromete a concurrir a las reuniones programadas y previamente notificadas por el Comité de Seguridad de ARGENTUM; en caso de incumplimiento de lo indicado en el presente numeral LA CONTRATISTA estará sujeta a una multa ascendente al 50% de una (1) Unidad Impositiva Tributaria por cada incumplimiento.
- 10.13 Planear y asumir la responsabilidad por los métodos de trabajo y la eficiencia de los equipos empleados en la ejecución de Las Obras, los que deberán asegurar un ritmo apropiado y calidad satisfactoria.
- 10.23 Al término de Las Obras, LA CONTRATISTA se compromete expresamente a entregar a ARGENTUM las respectivas Declaraciones de Pago de Aportaciones a EsSalud, ONP, AFP y Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo, evidenciando no adeudar suma alguna por concepto de aportaciones a cada una de las entidades antes referidas, respectivamente, así como una declaración escrita en el sentido de que no adeuda a su personal suma alguna por los conceptos anteriormente referidos.
- 10.30 No transferir o subcontratar parcial ni totalmente el presente contrato, sin la previa autorización por escrito de ARGENTUM.
- 10.31 Antes de iniciar la actividad y/o tareas, deberá realizar su mapeo de riesgos, el cual deberá estar aprobado por el área de Seguridad y Salud Ocupacional de ARGENTUM, jerarquizando los riesgos de caída de roca y asfixia, para el caso de asfixia se deberá implementar un equipo de monitoreo de multi gases y oxígeno, para realizar el monitoreo antes de iniciar cada guardia.
- 10.32 Todo personal de la CONTRATISTA, será personal calificado para la tarea, con no menor de 01 año de experiencia en tareas similares, salvo que se trate de personal ayudante asignado a los servicios.

- 10.39 Deberá contar con 01 camioneta 4x4 debidamente equipada, para la movilización de su personal dentro de las instalaciones de ARGENTUM, el consumo del combustible será proporcionado por ARGENTUM y descontado a LA CONTRATISTA.

DÉCIMO PRIMERA. - OBLIGACIONES DE ARGENTUM

Son obligaciones de ARGENTUM:

- 11.4 Permitir el ingreso de los trabajadores, dependiente, contratados y personal de LA CONTRATISTA a las instalaciones de ARGENTUM, en caso así lo requiera el desarrollo de sus funciones. A tal efecto, LA CONTRATISTA deberá cumplir con los procedimientos de ingreso de personal a las instalaciones, tales como identificación, seguro complementario de riesgo de accidentes, inducción de seguridad, entre otros que serán oportunamente comunicados.
- 11.6 Comunicar oportunamente a LA CONTRATISTA la existencia de cualquier circunstancia, evento o acontecimiento que pueda afectar la normal prestación de los servicios, a fin de que LA CONTRATISTA pueda tomar las medidas necesarias para mitigar cualquier efecto negativo o perjudicial que se pudiese suscitar.
- 11.7 Poner a disposición de LA CONTRATISTA la información que fuese pertinente para el normal desarrollo de su trabajo, según los alcances del presente Contrato.
- 11.8 ARGENTUM de tener infraestructura proporcionará a LA CONTRATISTA el espacio y las facilidades necesarias para la comunicación diaria entre el Supervisor/Residente a cargo de la Obra y nuestras oficinas en Lima. Se entiende línea telefónica e internet. Los cargos ocasionados por el consumo serán de cuenta de LA CONTRATISTA. Así mismo proporcionará un espacio para depósito de herramientas.
- 11.11 ARGENTUM otorgara alimentación a los trabajadores asignados por LA CONTRATISTA a la Obra, durante el plazo de vigencia del presente Contrato, asimismo asignará dentro de sus instalaciones alojamiento al personal de LA CONTRATISTA desplazado a La Obra.

DÉCIMO SEGUNDA. - RESPONSABILIDAD PATRONAL Y FONDO DE GARANTÍA

- 12.1. LA CONTRATISTA deja expresa constancia de que es una empresa autónoma e independiente, que presta al público en general servicios semejantes a los que son objeto de este Contrato bajo su propia cuenta y riesgo, y que el personal que emplee para la ejecución de Las Obras se encuentra sujeta a su exclusiva subordinación. Por tanto, LA CONTRATISTA es la única responsable por el cumplimiento de las obligaciones laborales y previsionales que, como empleador, contraiga con su propio personal en virtud de la legislación vigente, así como cualquier otro concepto o tributo que se derive de la relación que tuviese con su personal.
- 12.2 A fin de garantizar el adecuado y cabal cumplimiento de todas las obligaciones que, en su condición de empleadora, LA CONTRATISTA asumirá frente al personal que destaque a la ejecución de Las Obras, las partes convienen en que ARGENTUM constituirá un Fondo de Garantía, a partir de la retención del diez por ciento (10%) de las valorizaciones que LA CONTRATISTA vaya presentando por la ejecución de Las Obras, hasta alcanzar una suma equivalente al pago de la planilla completa de su personal asignado a Las Obras durante un (01) mes.
- 12.3. Se deja expresa constancia que, el Fondo de Garantía será devuelto por ARGENTUM dentro del **plazo de 30 días calendarios posteriores** a la culminación del presente Contrato previa presentación a este último de la documentación que sustente el cumplimiento de las obligaciones laborales y de seguridad social respecto del personal asignado a La Obra conforme el numeral anteriormente señalado.
- 12.4 Ambas partes dejan expresa constancia que por la naturaleza civil del presente contrato, no

existe ninguna relación laboral entre ARGENTUM y LA CONTRATISTA o entre la primera y el personal de la segunda. En tal virtud, LA CONTRATISTA, como única responsable, se obliga a mantener a salvo a ARGENTUM de cualquier reclamo judicial o extrajudicial sobre el particular.

DÉCIMO TERCERA. - RETIRO DEL PERSONAL A CARGO DE LA CONTRATISTA

LA CONTRATISTA deja constancia que, previa coordinación con ARGENTUM, se obliga a retirar al personal que emplee para la ejecución de las Obras a la(s) persona(s) que incurriera(n) en cualquiera de los siguientes supuestos, previo proceso de investigación que otorgue la posibilidad de descargos y que culmine con el Informe del responsable competente de ARGENTUM.

El retiro efectivo del personal será obligatoriamente comunicado a ARGENTUM dentro de las 24 horas siguientes de ocurrido el hecho.

DÉCIMO CUARTA. - SEGUROS

14.1. LA CONTRATISTA deberá contar y mantener vigentes a su costo, durante la ejecución del presente contrato, las siguientes pólizas de seguros emitidas por una Compañía de Seguros supervisada por la Superintendencia de Banca y Seguros, cuyas copias se compromete a entregar a ARGENTUM:

- a) Póliza de Seguro “Todo Riesgo de Equipo de la Contratista” (TREC), destinada a cubrir los daños que sufran los equipos y maquinarias de su propiedad o bajo su control destinados a la ejecución de Las Obras.
- b) Póliza de Seguro destinada a cubrir al personal de LA CONTRATISTA asignado a Las Obras, por muerte o invalidez permanente, producidos con ocasión de la ejecución de Las Obras.

14.2. LA CONTRATISTA expresamente declara que el personal que destacará con motivo de la ejecución del presente contrato cuenta con Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo, con una cobertura suficiente y adecuada al tipo de labor que realiza, siendo el pago de las aportaciones y/o primas respectivas de su total y exclusiva responsabilidad.

14.3. Sin perjuicio de lo indicado en el párrafo anterior, LA CONTRATISTA, ocurrido un accidente, tiene la obligación de poner el hecho en conocimiento del Departamento de Seguridad y de la Gerencia de Operaciones de ARGENTUM, dentro de las doce (12) horas de acaecido el mismo.

Asimismo, LA CONTRATISTA deberá enviar inmediatamente a ARGENTUM copias de cualquier denuncia, comparendo, citación, notificación u otro documento oficial recibido por LA CONTRATISTA en relación con cualquier hecho o con cualquier acto relacionado a la ejecución de Las Obras.

DÉCIMO QUINTA. - RESOLUCIÓN DEL CONTRATO

15.1 ARGENTUM podrá resolver el contrato en los casos en que LA CONTRATISTA:

- a) Incumpla, sin justificación aceptada por ARGENTUM, con ejecutar en forma completa y eficiente Las Obras, de acuerdo con las especificaciones recogidas en el Contrato.
- b) Incumpla por causas imputables a la misma con ejecutar Las Obras dentro de los plazos estipulados en las respectivas Programaciones Mensuales.
- c) incumpla injustificadamente con sus demás obligaciones contractuales y/o disposiciones legales, consecuentes con el cumplimiento de este contrato, tales como el pago puntual de la planilla de jornales y sueldos de su personal.

- d) No cuente o pierda los permisos, autorizaciones, registros, licencias y cualquier otro tipo de aprobación que le permita ejecutar el trabajo encomendado por ARGENTUM.
- 15.2 LA CONTRATISTA, por su parte, podrá resolver el contrato en caso de que ARGENTUM incumpla con los pagos en el monto y forma establecidos.
- 15.3 Al resolverse el contrato, LA CONTRATISTA tendrá únicamente derecho al pago por las obras efectivamente ejecutadas y no observadas por ARGENTUM por causas establecidas en este contrato, y por los materiales adquiridos, luego de efectuado el descuento de los montos que correspondan por deudas pendientes u otras cargas que estén documentadas y/o sustentadas.

DÉCIMO SEXTO. - CASO FORTUITO O FUERZA MAYOR

- 16.1 Ambas partes acuerdan someterse en forma expresa a lo dispuesto por el artículo 1315° del Código Civil, para efectos de definir el caso fortuito y la fuerza mayor.
- 16.3 De producirse el caso fortuito o fuerza mayor, la parte afectada comunicará por escrito a la otra parte de tal situación dentro de las cuarenta y ocho (48) horas siguientes a la verificación del evento, pudiendo acordar: (1) la suspensión temporal del Contrato hasta el cese del caso fortuito o fuerza mayor, o (2) resolver el Contrato si el caso fortuito o fuerza mayor se mantuviera por más de sesenta (60) días calendario, sin perjuicio de cualquier otro concepto que se le adeude de acuerdo con los términos de este Contrato.
- 16.4 La parte afectada deberá reiniciar el cumplimiento de las obligaciones contractuales dentro de un plazo razonable, luego que aquella haya desaparecido. En el supuesto que en la UEA se paralicen o disminuyan las labores por causa de huelgas laborales totales o parciales, o la ocurrencia de algún caso fortuito, ambas partes podrán convenir la continuación de la ejecución de Las Obras si no se pone en riesgo la integridad física del personal de LA CONTRATISTA. Sólo se paralizarán las labores en el supuesto de cierre temporal o total de operaciones, decretado por la autoridad competente. En estos supuestos, LA CONTRATISTA tendrá derecho a proponer a ARGENTUM el pago de la mano de obra previa presentación a ésta de las planillas respectivas.

DÉCIMO SEPTIMA. - SEGURIDAD, HIGIENE Y MEDIO AMBIENTE

En materia de Seguridad e Higiene Minera y Protección y Conservación del Medio Ambiente, LA CONTRATISTA se obliga a expresamente a:

- 17.1 Se deja expresa constancia que la Gerencia General y la Gerencia de Seguridad de **LA CONTRATISTA** liderará la seguridad del Servicio, participando activamente en toda la gestión del sistema.
- 17.4 **LA CONTRATISTA** deberá aceptar la paralización temporal del Servicio ante condiciones inseguras que se hubieran originado, debiendo reiniciar los trabajos una vez superada dicha situación.
- 17.6 En caso de incumplimiento de obligaciones por razones imputables a **LA CONTRATISTA** ésta responderá por la indemnización por daños y perjuicios que se genere de éste, de conformidad con lo normado por los Artículos 1318° y siguientes del Código Civil.

DECIMO OCTAVA. - PENALIDADES

- 18.1 Una vez notificada la penalidad, LA CONTRATISTA tendrá dos días hábiles para hacer su descargo correspondiente, transcurrido dicho plazo sin haber efectuado descargo alguno y/o no justificar la infracción por parte de LA CONTRATISTA, se tendrá por aceptada dicha sanción.
- 18.2 Se aplicarán las siguientes penalidades por incumplimiento de seguridad y medio ambiente, las mismas que en forma individual no podrán exceder del importe total de la contraprestación

pactada en la cláusula Quinta del presente Contrato.

18.2.1 LA CONTRATISTA se hará acreedora a multa(s) cada vez que incurra en la(s) siguiente(s) faltas:

- Incumplimiento del Reglamento de Seguridad de ARGENTUM: Por primera y única vez amonestación, posteriormente la multa será equivalente a una (01) Unidad Impositiva Tributaria (UIT).
- Falta de supervisión, personal y/o materiales a cargo de LA CONTRATISTA, que originen el retraso de Las Obras: (0.5) de UIT.
- Tener el área o ambiente de trabajo en condiciones subestándares y/o peligro inminente: la multa será equivalente a (0.5) UIT.

DÉCIMA NOVENA. - CESIÓN DE DERECHOS Y OBLIGACIONES

LA CONTRATISTA no podrá ceder a terceros, ni total ni parcialmente los derechos y obligaciones derivados del presente contrato, ni asociarse con terceros y hacer que de esta forma disminuya su responsabilidad frente a ARGENTUM, bajo pena de resolución automática del mismo.

No obstante, lo antes convenido, LA CONTRATISTA podrá, con el previo consentimiento de ARGENTUM, contratar el servicio de terceros para cumplir en forma eficaz con el presente contrato.

Para todos los efectos, LA CONTRATISTA será la única responsable por los actos de terceros que contrate conforme a lo anteriormente referido.

VIGÉSIMA. - SOLUCIÓN DE CONTROVERSIAS

Cualquier controversia derivada de la interpretación y/o ejecución del presente Contrato incluidas las referidas a su existencia, eficacia o validez, será resuelta, en la medida de lo posible, en forma directa entre ambas partes.

A tal efecto, cada parte designará un árbitro y los dos a un tercero, que será quien preside el Tribunal. A falta de acuerdo entre ambos en la designación de un tercer árbitro, éste deberá ser designado por el Centro de Arbitraje Nacional e Internacional de la Cámara de Comercio de Lima. El costo del arbitraje será asumido por ambas partes en proporciones iguales sin perjuicio que en el laudo definitivo o resolución arbitral se pueda determinar la asunción y/o reembolso de gastos por cualquiera de las partes. Serán asumidos por cada parte los honorarios y costos que éstas incurran para dicho fin.

Excepcionalmente, las partes podrán acordar que el arbitraje no sea de derecho sino técnico o de conciencia. A falta de acuerdo, el arbitraje será de derecho.

VIGESIMA PRIMERA. - CONFIDENCIALIDAD

Queda entendido que toda información y/o documentación a la que LA CONTRATISTA acceda como consecuencia de la ejecución del Servicio será de propiedad exclusiva de ARGENTUM, estando por ende LA CONTRATISTA impedida de reproducirla, venderla, difundirla o suministrarla a cualquier persona natural o jurídica, sin el consentimiento previo y por escrito de ARGENTUM, bajo apercibimiento de resolución automática del presente Contrato, sin perjuicio de lo cual ARGENTUM quedara facultada a iniciar las acciones legales que estime pertinente a fin de salvaguardar sus intereses.

Se exceptúa de esta obligación de confidencialidad y no divulgación los siguientes casos:

- (i) Cuando la información sea o se vuelva de conocimiento público de cualquier manera que no constituya incumplimiento de esta cláusula.

- (ii) Cuando la información haya sido solicitada por un tercero que no tenga restricciones o limitaciones de mantener la confidencialidad o reserva del caso, contando para ello con el consentimiento previo y por escrito de ARGENTUM.
- (iii) Cuando la información haya sido requerida únicamente por las autoridades judiciales o administrativas competentes, en cuyo caso LA CONTRATISTA informara de este requerimiento a ARGENTUM dentro de las veinticuatro (24) horas de haber recibido dicho requerimiento.
- (iv) Cuando la información haya sido previamente autorizada, expresamente y por escrito por ARGENTUM, para su divulgación por LA CONTRATISTA.

Asimismo, LA CONTRATISTA a simple solicitud de ARGENTUM se encuentra obligada a hacer devolución de toda la información que ARGENTUM le haya proporcionado, debiendo destruir cualquier copia o archivo que obre en su poder bajo responsabilidad.

VIGESIMA SEGUNDA. - PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES

Durante la ejecución del presente contrato, LA CONTRATISTA tendrá acceso a información sensible de ARGENTUM referida a los datos personales de personal destacado, personal administrativo y/o personal ejecutivo, por lo cual queda obligada al cumplimiento de lo establecido en la Ley N° 29733 – Ley de Protección de Datos Personales y en su Reglamento aprobado por el Decreto Supremo N° 003-2013-JUS, y en particular, se compromete específicamente a:

LA CONTRATISTA sólo podrá utilizar o aplicar los datos personales, exclusivamente, para la realización de los servicios que se pactan y de acuerdo a los términos contractualmente establecidos.

Por su parte, ARGENTUM se compromete de igual forma a cumplir lo dispuesto en la normativa detallada en el primer párrafo; reconociendo que la información que obtenga del acceso a datos personales de, son de su única titularidad. En cualquier caso, será LA CONTRATISTA, como titular de los bancos de datos, quien decidirá sobre la finalidad, contenido y uso del tratamiento de los datos, limitándose ARGENTUM a utilizar dichos datos, única y exclusivamente, para los fines que se deriven de la prestación de servicios objeto de este Contrato.

LA CONTRATISTA deberá mantener el deber de secreto y confidencialidad, sobre los datos personales que haya podido conocer durante la prestación de los servicios contratados, incluso una vez terminada la relación contractual y de manera indefinida.

VIGESIMA TERCERA. - PROPIEDAD DE LA INFORMACIÓN Y PRODUCTOS DEL TRABAJO

- 23.1 Toda la información, planos, inventos, descubrimientos, ideas, dibujos, registros, reportes manuales, procedimientos, documentos, fórmulas, procesos, técnicas y cualquier otra información de cualquier clase o naturaleza que se conciba, prepare o se desarrolle por LA CONTRATISTA durante la ejecución del Servicio materia del presente Contrato pertenecerán a ARGENTUM, lo que le otorgará el derecho de uso, modificación, disposición, entre otros.
- 23.2 Todos los trazados, planos, información, reportes, propuestas y cualquier otro material proporcionado por ARGENTUM durante la ejecución del Servicio serán de propiedad exclusiva de ARGENTUM. Por lo que LA CONTRATISTA, se compromete a no retener en su posesión, al término del Contrato, ninguno de los materiales descritos anteriormente o cualquier reproducción de tales materiales a menos que tenga la autorización por escrito de ARGENTUM.

VIGÉSIMO CUARTA. - DOMICILIOS

Para todos los efectos de este contrato, las partes señalan como sus domicilios los consignados en la introducción de este documento, domicilios a los que se dirigirán todas las comunicaciones o notificaciones a que hubiere lugar. Cualquier cambio de domicilio deberá ser comunicado a la otra parte mediante carta notarial.

En señal de conformidad, firman ambas partes el presente contrato en la ciudad de Lima, a los cuatro (04) días del mes de Julio de 2018.

ARGENTUM

LA CONTRATISTA

Anexo 9. Acta de Reuniones

Acta de reunión de maestría			
Fecha Reunión:		Horario Definido	
Ubicación:			
Objetivo de la Reunión:			
Participantes asistidos	Álvaro Luna César Llanos Fernando Nuñez Jhonnatan Utrilla Wenceslao Saraza		
Penalizaciones			
Tolerancia 10 minutos de tardanza. Poner la comida del día o de la siguiente reunión. Con un máximo de S/. 100 por vez.			
Acuerdos y Compromisos		Fecha Compromiso	¿Cumplió ?
Álvaro Luna			
César Llanos			
Fernando Nuñez			
Jhonnatan Utrilla			Sí
Wenceslao Saraza			No
Próximas Reuniones definidas			
Fecha de Reunión:		Horario Definido:	
Objetivo:			
Compromisos			
Fecha de Reunión:		Horario Definido:	
Objetivo:			
Compromisos:			

Fuente y elaboración: Autores de esta tesis.

BIBLIOGRAFIA

Project Management Institute, Inc. (2018) *Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos. Guía del PMBOK sexta edición*. La Importancia de la Dirección de Proyectos. Pennsylvania, EEUU: Newtown Square.

Ministerio de Energía y Minas (2016 - 2021) *Lineamientos de Política Minera PEI*. Lima, Perú. Recuperado: <http://mineria.minem.gob.pe/legislacion/>

G García Montufar, M Franciskovic Ingunza (1999) *Derecho minero común*. Lima: Gráfica Horizonte SA

Concytec (2017) *Primer Censo revela baja inversión en investigación y desarrollo en el Perú*. Lima, Perú. Recuperado de <https://portal.concytec.gob.pe/index.php/noticias/1051-primer-censo-revela-baja-inversion-en-investigacion-y-desarrollo-en-el-peru>.

Ministerio del Ambiente (2017) *Estándares de Calidad Ambiental*. Lima, Perú. Recuperado: <http://www.minam.gob.pe/estandares-de-calidad-ambiental/wp-content/uploads/sites/146/2017/06/Preguntas-frecuentes.pdf>

Ministerio de Energía y Minas (2018) *Perú: Un país minero lleno de oportunidades*. Lima, Perú. Recuperado: <http://mineria.minem.gob.pe/institucional/peru-pais-minero/>

Acción Solidaria para el Desarrollo (2017) *Boletín Electrónico: Actualidad Minera en el Perú*. Lima, Perú. Recuperado: <http://cooperaccion.org.pe/wp-content/uploads/2017/11/BOLETINAMP218.pdf>

Banco Central de Reserva (2018) *Encuesta Mensual de Expectativas Macroeconómicas*. Lima, Perú Recuperado: <http://www.bcrp.gob.pe/estadisticas/encuesta-de-expectativas-macroeconomicas.html>

Banco Central de Reserva (2018) *Indicadores Económicos. III Trimestre*. Lima, Perú Recuperado: <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Estadisticas/indicadores-trimestrales.pdf>